

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS INFORMACIÓN
Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad I



TESIS DOCTORAL

**Evolución de los efectos visuales en la historia del cine y su influencia
sobre la industria del video musical**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Sergio Martínez Sánchez

Director

Alberto Luis García García

Madrid, 2018

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
Departamento de Comunicación Audiovisual
y Publicidad 1



**Evolución de los efectos visuales en la historia del cine y su
influencia sobre la industria del video musical**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Sergio Martínez Sánchez

Bajo la dirección del doctor

Alberto Luis García García

Madrid, 2017

Agradecimientos

Aún recuerdo como si fuese ayer la primera vez que vi *Tron* (1982). Era el año 1988 y aunque sólo tenía seis años, aquellas espectaculares carreras de motocicletas digitales se grabaron a fuego en mi mente, al igual que pocos años después las increíbles metamorfosis del androide T-1000 en *Terminator 2* (1991), los amenazantes rugidos del Tyrannosaurus rex de *Jurassic Park* (1993) o las asombrosas transformaciones del videoclip *Black or White* (1991).

La atracción y devoción que he sentido desde siempre hacia los efectos visuales ha sido el principal motivo para el desarrollo esta tesis, por lo que en primer lugar me gustaría darles las gracias a todos los profesionales de la industria cinematográfica y del video musical que con su trabajo han contribuido a la espectacular evolución que los efectos visuales han tenido durante las últimas décadas.

En segundo lugar, agradecer a mi director de tesis, Alberto Luis García García, el gran apoyo y conocimiento que me ha ofrecido durante los últimos años. Su dilatada experiencia en la postproducción de video y su afición por los efectos visuales (y el Real Madrid) ha facilitado enormemente el desarrollo de esta tesis.

También quiero darles las gracias a todos aquellos amigos con los que he compartido pasión por el cine, por los videoclips, por la música y por cómo nos han hecho sentir, vibrar y disfrutar a lo largo de los años.

Gracias a mis abuelos por ser una parte fundamental de mi vida. Agradecer a mis abuelos Valentina y Gregorio todo su cariño y los ánimos que me han dado desde siempre. Al igual que a mis abuelos Gabriela y Sabino, de quienes sigo sintiendo su amor y apoyo día a día, aunque ya no podamos vernos. Agradecer también al resto de mis familiares su afecto y los buenos momentos vividos con todos ellos.

Y, por último, gracias a mi familia, a mi hermano Eduardo y a mis padres, Carlos y Felisa, por la infinita ayuda y cariño que he recibido de ellos en cada instante desde hace treinta y cuatro años.

Gracias a mi hermano Eduardo, por ser además de mi hermano mi amigo, y por compartir conmigo risas, llantos, buenos y malos momentos, ilusiones, sueños y horas y horas de películas, videoclips y documentales de Anunnakis y conspiraciones. Agradecerle también su comprensión y paciencia durante estos años de doctorado y recordarle que, ahora sí, *Nibiru* está más cerca que nunca.

Agradecer a mi padre Carlos que haya sido siempre un ejemplo de constancia, de perseverancia y de tenacidad, mostrándome el camino para ser doctor y animándome cada día para conseguir finalizar no sólo la tesis, sino cualquier objetivo que mi hermano y yo nos hemos planteado. Gracias por querernos y respaldarnos como haces a diario. Y por supuesto, gracias por descubrirnos a Clint Eastwood, a Charles Bronson y, cómo no, a Steven Spielberg.

Gracias a mi madre Felisa, por haberme dado la vida y por haberme permitido alcanzar las metas que siempre me he propuesto. Gracias por todo tu amor, por cómo nos has querido y por cómo nos sigues queriendo. Sin los masajes, sin los *tupper* de lentejas y sin que me mandases *reiki* y energía nunca podría haber acabado la tesis.

A todos, mi más sincero agradecimiento.

INDICES DE CONTENIDO, TABLAS Y FIGURAS

Indexación de tablas y figuras

Índice de Tablas	6
Índice de Figuras	8
Abstract	18
Resumen	21

Capítulo 1. Evolución de los efectos visuales en la historia del cine y su influencia sobre la industria del video musical

1.1 Introducción	25
1.2 Justificación	32
1.3 Hipótesis	34
1.4 Objeto	35
1.5 Objetivos	35
1.6 Metodología	36

Capítulo 2. De George Méliès, Willis O'Brien y Ray Harryhausen a ILM, Pixar y Weta. Historia de los efectos visuales en el cine

2.1 De la prehistoria cinematográfica a George Méliès	45
2.2 <i>What Price glory?</i> y la primera aparición en créditos	52
2.3 Llegada del color y de los sistemas panorámicos	54
2.4 <i>2001: A Space Odyssey</i> . El realismo es la clave	56
2.5 George Lucas y Steven Spielberg transforman la industria cinematográfica	57
2.6 <i>Terminator 2</i> y <i>Jurassic Park</i> . Comienza la revolución digital	60
2.7 Los efectos digitales en el nuevo milenio	62

Capítulo 3. Videos musicales y efectos visuales, una relación simbiótica

3.1 Construcción del lenguaje audiovisual en el video musical	67
3.2 El videoclip, la ruptura de la lógica audiovisual	69
3.3 Explicando la ausencia de narrativa en el video musical	69

Capítulo 4. Evolución e influencia de los efectos visuales en la industria cinematográfica y del videoclip

4.1 CGI	75
4.1.1 Conclusiones	93

4.2 <i>Motion control</i>	94
4.2.1 Conclusiones.....	111
4.3 <i>Morphing</i>	113
4.3.1 Conclusiones.....	129
4.4 Rotoscopia	131
4.4.1 Conclusiones.....	153
4.5 <i>Motion capture</i>	154
4.5.1 Conclusiones.....	176
4.6 Composición	179
4.6.1 Conclusiones.....	197
4.7 <i>Slow motion</i>	198
4.7.1 Conclusiones.....	209
 Capítulo 5. Estudio y análisis económico	 211
 Capítulo 6. Análisis de datos	 254
 Capítulo 7. Validación de hipótesis	 264
 Capítulo 8. Conclusiones	 269
 Capítulo 9. Perspectivas de futuro	 272
 Capítulo 10. Bibliografía	 275
 Capítulo 11. Anexos	
11.1 Contactos MTV	286
11.2 Traducción de textos	289
11.3 Entrevista a Scott Squires	343

Índice de tablas

Tabla 1. Informe Nielsen Soundscan del año 2011 para la industria musical	
Fuente: narm.com	29
Tabla 2. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación no ajustada)	
Fuente: www.calculatorgames.info/mogul	211
Tabla 3. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)	
Fuente: www.calculatorgames.info/mogul	213
Tabla 4. Películas sin efectos digitales con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)	
Fuente: www.calculatorgames.info/mogul	216
Tabla 5. Unidades de codificación	
Fuente: Elaboración propia	217
Tabla 6. Películas con efectos digitales con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)	
Fuente: Elaboración propia a partir de Tabla 3.....	218
Tabla 7. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos por décadas (inflación no ajustada)	
Fuente: www.worldwideboxoffice.com	219
Tabla 8. Lista de películas con mayor presupuesto de la historia (sin inflación ajustada)	
Fuente: www.the-numbers.com/movie/budgets/all	225
Tabla 9. Lista de películas con mayor presupuesto de la historia (inflación ajustada)	
Fuente: www.businessinsider.com/most-expensive-movies-2014-6?op=1	231
Tabla 10. Películas de bajo presupuesto con éxito en taquilla	
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en www.boxofficemojo.com	235
Tabla 11. Lista de mayores fracasos en taquilla de todos los tiempos	
Fuente: www.filmsite.org/greatestflops.html	236
Tabla 12. Relación entre vfx, películas y presupuestos	
Fuente: Elaboración propia	238
Tabla 13. Relación entre vfx, películas y recaudación	
Fuente: Elaboración propia	239

Tabla 14. Videoclips más vistos de la historia en Youtube

Fuente: www.atrl.net/forums/showthread.php?t=753604 241

Tabla 15. Lista de videoclips más vistos de la historia en Youtube por etapas

Fuente: www.atrl.net/forums/showthread.php?t=705593 244

Tabla 16. Lista videoclips de mayor presupuesto de la historia con inflación ajustada

Fuente: www.businessinsider.com/most-expensive-music-videos-2014-1?op=1 249

Tabla 17. Relación entre vfx, videoclips y presupuestos

Fuente: Elaboración propia 251

Tabla 18. Relación entre vfx, videoclips y recaudación

Fuente: Elaboración propia 252

Tabla 19. Influencia de efectos visuales de películas sobre videos musicales

Fuente: Elaboración propia 264

Tabla 20. Influencia de compañías de vfx y películas sobre videos musicales

Fuente: Elaboración propia 264

Índice de figuras

Figura 1. Visión pixelada del androide interpretado por el actor Yul Brynner	
Fuente: <i>Westworld</i> (1973)	75
Figura 2. Extremidad digitalizada de Edwin Catmull	
Fuente: <i>Futureworld</i> (1976)	76
Figura 3. Cabeza digitalizada de Peter Fonda	
Fuente: <i>Futureworld</i> (1976)	76
Figura 4. Gráficos digitales para representar el plan de ataque a la Estrella de la Muerte	
Fuente: <i>Star Wars</i> (1977)	77
Figura 5. Recreación de un ser humano digital	
Fuente: <i>Looker</i> (1981)	77
Figura 6. El actor Jeff Bridges se adentra en el interior de los circuitos de un ordenador	
Fuente: <i>Tron</i> (1982)	78
Figura 7. Carrera digital de motocicletas.	
Fuente: <i>Tron</i> (1982)	78
Figura 8, 9. Primera representación 3D cinematográfica ataca al Reverendo Nesbitt	
Fuente: <i>Young Sherlock Holmes</i> (1985)	80
Figura 10, 11. Primera representación 3D cinematográfica ataca al Reverendo Nesbitt	
Fuente: <i>Young Sherlock Holmes</i> (1985)	81
Figura 12, 13. Alienígena digital capaz de adoptar rostros humanos	
Fuente: <i>Abyss</i> (1989)	81
Figura 13, 14. Cyborg T-1000 imitando diferentes formas gracias al morphing	
Fuente: <i>Terminator 2: Judgment Day</i> (1991)	82
Figura 15. Tyrannosaurus rex ataca a los visitantes de Jurassic Park	
Fuente: <i>Jurassic Park</i> (1993)	83
Figura 16. Modelado digital de un Tyrannosaurus Rex	
Fuente: <i>The Making of Jurassic Park</i> (1995)	83
Figura 17. Composición digital de las piernas del Teniente Dan	
Fuente: Behind the scenes "Through The Eyes Of <i>Forrest Gump</i> " (1994)	84
Figura 18. Composición digital de Tom Hanks estrechando la mano del presidente Kennedy	

Fuente: Behind the scenes "Through The Eyes Of <i>Forrest Gump</i> " (1994)	84
Figura 19, 20. Primeras imágenes digitales en un video musical	
Fuente: Dire Straits - <i>Money for Nothing</i> (1985)	86
Figura 21. Animaciones digitales para el film <i>The Last Starfighter</i>	
Fuente: <i>The Last Starfighter</i> (1984)	87
Figura 22. Mick Jagger bailando junto a una mujer digital de neón	
Fuente: Mick Jagger - <i>Hard Woman</i> (1985)	87
Figura 23, 24, 25. Representaciones digitales de los cuatro miembros del grupo Kraftwerk	
Fuente: Kraftwerk - <i>Musique Non Stop</i> (1986)	88
Figura 26, 27. Transformación por medios analógicos de David Naughton en hombre lobo	
Fuente: <i>An American Werewolf in London</i> (1981)	89
Figura 28. Metamorfosis de Michael Jackson en Thriller	
Fuente: Michael Jackson - <i>Thriller</i> (1983)	89
Figura 29. Representación digital de la cantante islandesa Björk	
Fuente: Chris Cunningham - <i>All is Full of Love</i> (1999)	91
Figura 30, 31, 32. Integrantes animados de la banda Gorillaz	
Fuente: Gorillaz – <i>Do Ya Thing</i> (2012) / <i>Feel Good Inc</i> (2005)	92
Figura 33. Nave espacial en miniatura	
Fuente: Broken Bells - <i>The Ghost Inside</i> (2010)	97
Figura 34. Miniatura de destructor estelar	
Fuente: <i>Star Wars</i> (1977)	97
Figura 35. Grabación del video musical <i>Chop Suey!</i>	
Fuente: MRMC Motion Control Tutorial	98
Figura 36. Videoclip <i>Chop Suey!</i>	
Fuente: System of a Down - <i>Chop Suey!</i> (2001)	98
Figura 37. Imágenes del rodaje de <i>Tron: Legacy</i> (2010)	
Fuente: Behind the scenes <i>Tron: Legacy</i> (2010)	99
Figura 38. Videoclip <i>As</i>	
Fuente: George Michael – <i>As</i> (1998)	100
Figura 39. Videoclip <i>Candyman</i>	
Fuente: Christina Aguilera – <i>Candyman</i> (2006)	100

Figura 40. Videoclip <i>Hey Ya!</i> (2006)	
Fuente: OutKast - <i>Hey Ya!</i> (2006)	101
Figura 41. Videoclip <i>Babel</i> (2013)	
Fuente: Mumford & Sons - <i>Babel</i> (2013)	101
Figura 42. Rodaje de <i>Babel</i> (2013)	
Fuente: Filming <i>Babel</i> - Making of (2013)	101
Figura 43. Videoclip <i>Slang 2</i> (2013)	
Fuente: Pezet - <i>Slang 2</i> (2013)	102
Figura 44. Rodaje de <i>Come into my World</i> (2002)	
Fuente: The Work of Director Michel Gondry / DVD Making of <i>Come into my world</i>	102
Figura 45. Videoclip <i>Superman Tonight</i> (2010)	
Fuente: Bon Jovi - <i>Superman Tonight</i> (2010)	103
Figura 46. Videoclip <i>Jealous</i> (2000)	
Fuente: Sinead O'Connor - <i>Jealous</i> (2000)	103
Figura 47. Videoclip <i>Born to Die</i> (2011)	
Fuente: Lana del Rey - <i>Born to Die</i> (2011)	104
Figura 48. Imágenes de la película <i>Dr. Dolittle</i> (1998)	
Fuente: <i>Dr. Dolittle</i> (1998)	104
Figura 49, 50. Imágenes de la película <i>R.I.P.D. Rest in Peace Department</i> (2013)	
Fuente: <i>R.I.P.D. Rest in Peace Department</i> (2013)	105
Figura 51, 52. Imágenes de la película <i>R.I.P.D. Rest in Peace Department</i> (2013)	
Fuente: Making of - <i>R.I.P.D. Rest in Peace Department</i> (2013)	105
Figura 53. Imágenes de la película <i>Mary Poppins</i> (1964)	
Fuente: <i>Mary Poppins</i> (1964)	106
Figura 54. Videoclip <i>Mornin'</i> (1983)	
Fuente: Al Jarreau - <i>Mornin'</i> (1983)	106
Figura 55. Imágenes de la película <i>Who Framed Roger Rabbit</i> (1988)	
Fuente: <i>Who Framed Roger Rabbit</i> (1988)	106
Figura 56. Rodaje del film <i>Who Framed Roger Rabbit</i> (1988)	
Fuente: Behind Scenes <i>Roger Rabbit</i> (1988)	106
Figura 57. Videoclip <i>Opposites Attract</i> (1989)	

Fuente: Paula Abdul - <i>Opposites Attract</i> (1989)	106
Figura 58. Imágenes del rodaje de <i>Titanic</i> (1997).	
Fuente: <i>Making of Titanic</i> (1997)	108
Figura 59. Proyecto Jaqapparatus 1 del realizador Chris Cunningham	
Fuente: www.nowness.com/story/chris-cunningham-jaqapparatus-1	111
Figura 60. Transformación de la hechicera Fin Raziel	
Fuente: <i>Willow</i> (1988)	116
Figura 61. Rodaje del film <i>Willow</i> (1988)	
Fuente: <i>Making of Willow</i> (1989)	116
Figura 62. Metamorfosis de Donovan	
Fuente: <i>Indiana Jones and the Last Crusade</i> (1989)	117
Figura 63. Criatura alienígena digital	
Fuente: <i>The Abyss</i> (1989)	118
Figura 64. Metamorfosis del Androide T-1000	
Fuente: <i>Terminator 2: Judgment Day</i> (1991)	119
Figura 65. Transformación de joven a anciana de Rose	
Fuente: <i>Titanic</i> (1997)	121
Figura 66. Metamorfosis de varias personas	
Fuente: Michael Jackson - <i>Black or White</i> (1991)	123
Figura 67, 68. Michael y Janet Jackson	
Fuente: Michael Jackson - <i>Scream</i> (1995) pg 104	125
Figura 69, 70. Mutación digital de Busta Rhymes	
Fuente: Busta Rhymes ft. Janet - <i>What's It Gonna Be?</i> (1999)	126
Figura 71, 72. Morphing de Madonna en una bandada de cuervos	
Fuente: Madonna – <i>Frozen</i> (1998)	126
Figura 73, 74. Deformación del rostro y el cuerpo de Peter Gabriel	
Fuente: Peter Gabriel - <i>Steam</i> (1992)	127
Figura 75. Metamorfosis mediante morphing de Björk en oso	
Fuente: Björk - <i>Steam</i> (1992)	128
Figura 76, 77. Animación Koko the Clown y su dibujante Max Fleischer	
Fuente: Max Fleischer - <i>Out Of The Inkwell "Fishing" with Koko The Clown</i> (1921)	132

Figura 78. Animadores de Disney realizando gestos y movimientos humanos	
Fuente: <i>Pinocchio</i> 70th Anniversary Platinum Edition (2009)	133
Figura 79. Personaje de Pepito Grillo	
Fuente: <i>Pinocchio</i> (1940)	133
Figura 80. Escenas de batalla en el film <i>Wizards</i> (1977)	
Fuente: <i>Wizards</i> (1977)	134
Figura 81. Escenas de la película <i>American Pop</i> (1981)	
Fuente: <i>American Pop</i> (1981)	135
Figura 82. Rodaje y animación de la película <i>Fire and Ice</i> (1983)	
Fuente: <i>The making of Fire and Ice</i> (1984)	135
Figura 83. Rodaje y animación de la película <i>Heavy Metal</i> (1981)	
Fuente: <i>The making of Heavy Metal</i> (1982)	136
Figura 84. Rodaje y animación de la película <i>Waking Life</i> (2001)	
Fuente: <i>Making of do filme Waking Life</i> (2001)	137
Figura 85. Rodaje y animación de la película <i>Waking Life</i> (2001)	
Fuente: <i>Making of do filme Waking Life</i> (2001)	138
Figura 86. Rodaje y animación de la película <i>A Scanner Darkly</i> (2006)	
Fuente: <i>Behind The Big Screen : Line Art of Scanner Darkly</i> (2007)	138
Figura 87. Rodaje y animación de la película <i>A Scanner Darkly</i> (2006)	
Fuente: <i>A Scanner Darkly: Behind The Scenes</i> (2007)	139
Figura 88. Disparador nuclear de protones de <i>Ghostbusters</i> (1984)	
Fuente: <i>Ghostbusters</i> (1984)	142
Figura 89. Lucha de sables láser entre Luke Skywalker y Darth Vader	
Fuente: <i>Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back</i> (1980)	142
Figura 90. Primer videoclip rotoscopiado	
Fuente: <i>Klaatu - Routine Day</i> (1978)	143
Figura 91. William Hurt se golpea para frenar la mutación	
Fuente: <i>Altered States</i> (1980)	144
Figura 92. Morten Harket huye del universo animado	
Fuente: <i>A-ha - Take On Me</i> (1985)	145
Figura 93. <i>Commuter</i> (1981), corto animado de Michael Patterson y Candace Reckinger	

Fuente: <i>Commuter</i> (1981)	145
Figura 94. Campaña publicitaria homenaje de Volkswagen a <i>Take on Me</i>	
Fuente: Volkswagen Feeling Carefree Commercial	147
Figura 95. Parodia de la serie animada <i>Family Guy</i> a <i>Take on Me</i>	
Fuente: <i>Family Guy</i> - Temporada 4 - Episodio 9 "Breaking Out Is Hard to Do"	147
Figura 96. Mark Knopfler junto a efectos de luz rotoscopiados	
Fuente: Dire Straits - <i>Money for Nothing</i> (1985)	147
Figura 97, 98. Movimientos rotoscopiados al grupo INXS	
Fuente: INXS - <i>What You Need</i> (1985)	148
Figura 99. Efecto de rotoscopia en el cantante Howard Jones	
Fuente: Howard Jones - <i>Like To Get To Know</i> (1984)	148
Figura 100. Animación rotoscópica de la banda Beastie Boys	
Fuente: Beastie Boys - <i>Shadrach</i> (1989)	148
Figura 101. Banda californiana de <i>stoner rock</i> Queens of the Stone Age	
Fuente: Queens of the Stone Age - <i>Go With The Flow</i> (2003)	149
Figura 102. Banda de rock inglesa Kasabian	
Fuente: Kasabian - <i>Shoot the Runner</i> (2006)	150
Figura 103, 104. Homenaje de Kanye West a la película <i>American Pop</i> (1981)	
Fuente: Kanye West - <i>Heartless</i> (2008)	150
Figura 105. Imagen del film <i>American Pop</i> (1981)	
Fuente: <i>American Pop</i> (1981)	151
Figura 106. Videoclip <i>Breaking the habit</i> (2004)	
Fuente: Linkin Park - <i>Breaking the habit</i> (2004)	151
Figura 107. Videoclip <i>Ain't No Grave (Gonna Hold This Body Down)</i> (2010)	
Fuente: Johnny Cash - <i>Ain't No Grave (Gonna Hold This Body Down)</i> (2010)	152
Figura 108. Videoclip <i>Thumper</i> (2010)	
Fuente: Enter Shikari - <i>Thumper</i> (2010)	153
Figura 109. Primera vez que un actor utiliza tecnología motion capture en tiempo real	
Fuente: Proyecto " <i>Mike the Talking Head</i> " (1988)	155
Figura 110. Primera vez que el motion capture se utiliza en un medio audiovisual	
Fuente: Spot <i>Brilliance</i> (1985)	156

Figura 111. Empleo de motion capture en el film <i>The Lawnmower Man</i> (1992)	
Fuente: <i>The Lawnmower Man</i> (1992)	158
Figura 112. <i>Lost in Space</i> (1997), primer film donde se recrean expresiones faciales con <i>mocap</i>	
Fuente: <i>Making of Lost in Space</i> (1998)	159
Figura 113. Jar-Jar Binks, primer personaje protagonista animado por <i>mocap</i>	
Fuente: <i>Making of Star Wars Episode I: The Phantom Menace</i> (1999)	159
Figura 114. Primera película hecha exclusivamente mediante <i>mocap</i>	
Fuente: <i>Sinbad: Beyond The Veil Of The Mists</i> (2000)	160
Figura 115. Primer acercamiento en el cine al diseño digital de humanos de forma fotorrealista	
Fuente: <i>Making of Motion Capture - Final Fantasy: The Spirits Within</i> (2001)	161
Figura 116, 117. Andy Serkis utilizando un sistema <i>mocap</i> para representar a Gollum	
Fuente: <i>Bringing Gollum to life</i> (2003)	162
Figura 118, 119. Tom Hanks utilizando un sistema de captura de movimiento facial	
Fuente: <i>You Look Familiar: Tom Hanks Polar Express</i> (2004)	163
Figura 120. Capitán pirata Davy Jones en la saga de <i>Pirates of the Caribbean</i>	
Fuente: <i>Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest- Creating Davy Jones</i> (2010)	164
Figura 121. Rodaje de <i>Avatar</i> utilizando sistemas <i>mocap</i> de acción real	
Fuente: <i>Avatar - Behind The Scenes (The Art of Performance Capture)</i> (2009)	166
Figura 122. Rodaje de <i>Avatar</i> y postproducción digital de la raza Na'vi	
Fuente: <i>Avatar - Behind The Scenes (The Art of Performance Capture)</i> (2009)	167
Figura 123. Andy Serkis interpretando a Caesar en <i>Dawn Of The Planet of the Apes</i> (2014)	
Fuente: <i>Dawn of the Planet of the Apes: Transforming Human Motion-Capture Performances Into Realistic Apes</i> (2014)	168
Figura 124. Introducción del <i>motion capture</i> en el mundo de los videos musicales	
Fuente: <i>Dozo - Dont Touch Me</i> (1989)	169
Figura 125. Imagen del film <i>The Lawnmower Man</i> (1992)	
Fuente: <i>The Lawnmower Man</i> (1992).....	170
Figura 126. Imagen del videoclip <i>Steam</i> (1992)	
Fuente: <i>Peter Gabriel - Steam</i> (1992)	170
Figura 127. Imagen del film <i>The Lawnmower Man</i> (1992)	
Fuente: <i>The Lawnmower Man</i> (1992).....	170

Figura 128. Imagen del videoclip <i>Steam</i> (1992)	
Fuente: Peter Gabriel - <i>Steam</i> (1992)	170
Figura 129. Imágenes del videoclip <i>Waterfalls</i> (1994)	
Fuente: TLC - <i>Waterfalls</i> (1994)	171
Figura 130. Imágenes del videoclip <i>Hunter</i> (1998)	
Fuente: Björk - <i>Hunter</i> (1998)	171
Figura 131. Captura de movimiento para recrear el gesto facial por primera vez en el cine	
Fuente: <i>Lost in Space</i> (1997)	171
Figura 132. Imágenes del videoclip <i>Deux pieds</i> (2003)	
Fuente: Thomas Fersen - <i>Deux pieds</i> (2003)	172
Figura 133. Imágenes del videoclip <i>My Number</i> (2013)	
Fuente: Us - <i>My Number</i> (2013)	173
Figura 134. Postproducción del videoclip <i>House of Cards</i> (2007) de la banda Radiohead	
Fuente: The Making-of <i>House of Cards</i> (2008)	174
Figura 135. Imágenes del videoclip <i>Young Silence</i> (2011)	
Fuente: Echo Lake - <i>Young Silence</i> (2011)	175
Figura 136. Videoclip <i>Turn Me On</i> (2012)	
Fuente: David Guetta & Nicki Minaj - <i>Turn Me On</i> (2012)	176
Figura 137. Videoclip <i>A Light That Never Comes</i> (2013)	
Fuente: Linkin Park & Steve Aoki - <i>A Light That Never Comes</i> (2013)	176
Figura 138. Composición digital de las piernas del teniente Dan Taylor	
Fuente: <i>Forrest Gump</i> - Behind The Scenes (2009)	187
Figura 139. Composición digital de un fondo mediante <i>chroma key</i> en el film <i>300</i> (2007)	
Fuente: The Making of <i>300</i> (2007)	188
Figura 140. Composición digital mediante <i>chroma key</i> en el film <i>Sin City</i> (2005)	
Fuente: The Making of <i>Sin City</i> (2005)	189
Figura 141. Empleo de <i>chroma key</i> para composición de fondos	
Fuente: Michael Jackson - <i>Don't Stop 'Til You Get Enough</i> (1979).....	191
Figura 142. David Fincher convierte en gigantes a los Rolling Stones por las calles de New York	
Fuente: The Rolling Stones - <i>Love is Strong</i> (1994)	193
Figura 143. Imagen del film <i>A Trip to the Moon</i> (1902)	

Fuente: <i>A Trip to the Moon</i> (1902)	194
Figura 144, 145. Imágenes del videoclip <i>Tonight, Tonight</i> (1995)	
Fuente: The Smashing Pumpkins - <i>Tonight, Tonight</i> (1995)	194
Figura 146. Imágenes del rodaje del videoclip E.T. (2011), de la cantante Katy Perry	
Fuente: www.fxguide.com/quicktakes/music-videos-effects-highlights	195
Figura 147. Imágenes del videoclip <i>Hooked On A Feeling</i> (1997)	
Fuente: David Hasselhoff - <i>Hooked on A Feeling</i> (1997)	196
Figura 148. Duelo a katana entre samuráis	
Fuente: <i>Seven Samurai</i> (1967)	199
Figura 149. Tiroteo final en el hotel	
Fuente: <i>The Wild Bunch</i> (1969)	200
Figura 150, 151. Títulos de crédito y pelea entre LaMotta y Sugar Ray Robinson	
Fuente: <i>Raging Bull</i> (1980)	201
Figura 152. Tiroteo en la estación de ferrocarril	
Fuente: <i>The Untouchables</i> (1987)	202
Figura 153. Neo esquiva varias balas en la azotea de un edificio	
Fuente: The Making of <i>The Matrix</i> (1999)	204
Figura 154. Imágenes del dramático principio de <i>Antichrist</i> (2009)	
Fuente: <i>Antichrist</i> (2009)	205
Figura 155. Leonardo Di Caprio precipitándose a una bañera	
Fuente: <i>Inception</i> (2010)	205
Figura 156. Michel Gondry utiliza el bullet time junto a The Rolling Stones	
Fuente: The Rolling Stones - <i>Like a Rolling Stone</i> (1995)	207
Figura 157. Animación de una bala mediante el efecto bullet time	
Fuente: Korn - <i>Freak On A Leash</i> (1999)	208
Figura 158. Películas de mayor recaudación por décadas (inflación ajustada)	
Fuente: Elaboración propia, realizada a partir de los datos de Tabla 3	215
Figura 159. Técnicas de efectos visuales más importantes en las películas más taquilleras de la historia (inflación ajustada)	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 5	219
Figura 160. Películas de mayor recaudación con y sin VFX	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 6	224
Figura 161. Películas con mayor presupuesto de la historia por décadas (inflación ajustada)	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 8	233
Figura 162. Películas con mayor beneficio de la historia (inflación ajustada)	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 8	233
Figura 163. Videoclips más vistos de la historia en Youtube con y sin vfx	
Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 13	243
Figura 164. Películas de mayor recaudación con y sin vfx	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 6	247
Figura 165. Videoclips más vistos de la historia en Youtube con y sin vfx	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 14	248
Figura 166. Videoclips de mayor presupuesto de la historia con y sin vfx	
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 15	250

ABSTRACT

Abstract

Visual effects performed in audiovisual productions are, in reality, the mixture of several techniques. This thesis aims to develop a study about them, their origins and classification, focusing on their technological evolution and analyzing how they have influenced the industry of music video, both aesthetic, creative and economic.

Since its inception, the music video industry has been heavily influenced by the development of techniques in the field of visual effects thanks to the unlimited artistic and creative solutions they offer to the filmmakers. The technological implementation of the last decades has proved to be a key element for the emergence of links and correlations between the field of cinema and music video. This nexus has been based on technological progress, the increase of the use of visual effects in music videos and the arrival of videomakers of music videos to the cinematographic industry.

Thanks to the birth of MTV channel in 1981, music videos became a mass phenomenon and a way of visual experimentation for many artists and directors. In its beginnings MTV emitted music videos of uninterrupted form which took to impel and to promote the career of a great number of artists like Madonna, Michael Jackson or Bon Jovi when introducing itself daily in the televisions of adolescents all over the world.

But it was in the 1990s, considered the golden age of music videos, where the concept of music video evolved into a piece of audiovisual art due to the work of famous directors such as Michel Gondry, Chris Cunningham or Mark Romanek. A number of prestigious film directors from the world of music video such as Spike Jonze, David Fincher, Jonas Åkerlund and Michael Bay, among others, have contributed to the creation of a new aesthetic and cinematic narrative that incorporates audiovisual language properties associated to the music videos.

Computer generated graphics first appeared in cinema as parts of the human body, maps and primary animations in films such as *Westworld* (1973), *Futureworld* (1976), *Star Wars* (1977) and *Star Trek II: The Wrath of Khan* (1982). In 1982 the CGI was the protagonist for the first time of a film thanks to the film *Tron* (1982), which was not too well received by public or criticism, but it did help that the Hollywood studies began to take into account the potential of the digital images.

In the late 1980s, computer-generated graphics continued their unstoppable evolution in the world of cinema with examples such as the morphing of the priestess in *Willow* (1988) and the watery alien in *Abyss* (1989). However, the real digital revolution came in the early 1990s, when James Cameron with *Terminator 2: Judgment Day* (1991) and Steven Spielberg with *Jurassic Park* (1993) transformed the film industry and showed the public a new concept of entertainment.

The dramatic impact of visual effects also affected the music video industry with such examples as Michael Jackson's music video *Black or White* (1991). Morphing contributed decisively to this success and thanks to it the director John Landis was able to realize the surprising transformations that happens between people and animals.

The close relationship between the world of film and music video is not limited to the existing bidirectional influence on aesthetics and narrative motivated by the use of visual effects and the exchange of directors between both industries. Many technicians and companies

specializing in visual effects have been hired to make a particular music video due to having used certain visual effects in previous films.

It is true that the evolution carried out in the field of visual effects during the last decades would not have taken place had there not been a parallel technological evolution, which has made possible to reach the point where visual effects are currently.

The amazing advancement that has taken place in the field of visual effects since the late 1970s has been possible thanks to a simultaneous technological development that has facilitated the development of increasingly powerful and affordable hardware and software such as After Effects, Nuke, Photoshop, Maya and 3Ds Max. This fact has allowed access to this kind of advances not only to large productions but also to more modest budget projects by generalizing the use of visual effects in the audiovisual industry.

Star Wars (1977) was the first film that provoked a technological revolution in the world of cinema thanks to the use of innovative visual effects like the Dykstraflex camera with motion control technology, as well as the innovative use of miniatures, matte paintings, pyrotechnics and chroma key to deliver a spectacular result never before seen by viewers.

The visual effects of other films such as *Terminator 2* (1991), *Jurassic Park* (1993), *Lord of the Rings* (2001), *Forrest Gump* (1994), *The Matrix* (1999) and *Avatar* (2009) also transformed the film industry due to the pioneering use of computer generated images and digital techniques such as morphing, motion capture, rotoscopy or digital composition.

Technological progress and refinement of these techniques over the last decades has been constant, evolving many softwares and hardware from primary designs to sophisticated programs and devices.

As for the relationship between a movie's box office and the use of visual effects in it, studies have been aware of the wide benefits they get from films with a large amount of visual effects, so they have multiplied progressively the budget allocated to them, achieving in some films even half of the total budget.

The beginning of the economic influence of visual effects in the music video industry has its starting point in 1983, year Michael Jackson premiered *Thriller* (1983). The formidable success of Jackson's music video was the trigger for record labels to began dedicate increasingly higher budgets for the realization of spectacular music videos. However, the technological progress and the appearance of cheaper softwares and devices has meant that in the world of music video it is no longer necessary to allocate millionaire budgets to achieve spectacular results.

RESUMEN

Resumen

Desde su creación, la industria del video musical ha estado fuertemente influenciada por el desarrollo de técnicas en el campo de los efectos visuales gracias a las ilimitadas soluciones artísticas y creativas que ofrecen a los cineastas. La implementación tecnológica de las últimas décadas ha demostrado ser un elemento clave para la aparición de vínculos y correlaciones entre el campo del cine y el video musical. Este nexo se ha basado en el progreso tecnológico, el aumento del uso de efectos visuales en videos musicales y la llegada de realizadores de videos musicales a la industria cinematográfica.

Gracias al nacimiento del canal MTV en 1981, los videos musicales se convirtieron en un fenómeno de masas y una forma de experimentación visual para muchos artistas y directores. En sus comienzos MTV emitió videos musicales de forma ininterrumpida que llevaron a impulsar y promover la carrera de un gran número de artistas como Madonna o Michael Jackson. Pero fue en la década de 1990, considerada la edad de oro de los videos musicales, donde el concepto de video musical se convirtió en una pieza de arte audiovisual gracias al trabajo de famosos directores como Michel Gondry, Chris Cunningham o Mark Romanek.

El desembarco en la industria cinematográfica de directores de prestigio procedentes del mundo de la música como Spike Jonze, David Fincher, Michel Gondry, Jonas Åkerlund y Michael Bay, entre otros, ha contribuido a la creación de una nueva estética cinematográfica que incorpora las propiedades del lenguaje audiovisual asociadas a los videos musicales.

Los gráficos generados por ordenador aparecieron por primera vez en el cine como partes del cuerpo humano, mapas y animaciones primarias en películas como *Westworld* (1973), *Futureworld* (1976), *Star Wars* (1977) y *Star Trek II: The Wrath of Khan* (1982). Pero fue en 1982 con el estreno de *Tron* (1982) cuando el CGI se convirtió por primera vez en el protagonista de una película. Aunque no fue muy bien recibida por público y crítica, *Tron* ayudó a que los estudios de Hollywood comenzasen a tener en cuenta el potencial de los gráficos digitales.

A finales de la década de 1980, las imágenes generadas por ordenador continuaron su imparable evolución en el mundo del cine con ejemplos como el *morphing* de la sacerdotisa en *Willow* (1988) y la criatura alienígena de *Abyss* (1989). Sin embargo, la verdadera revolución digital surgió a principios de los años 90, cuando James Cameron con *Terminator 2: Judgment Day* (1991) y Steven Spielberg con *Jurassic Park* (1993) transformaron la industria cinematográfica y mostraron al público un nuevo concepto de entretenimiento.

El impacto dramático de los efectos visuales también afectó a la industria del video musical con ejemplos como el videoclip de Michael Jackson, *Black or White* (1991), donde el director John Landis fue capaz de realizar las sorprendentes transformaciones que ocurren entre personas y animales gracias a esta técnica.

La estrecha relación entre el mundo del cine y el video musical no se limita a la influencia bidireccional existente sobre la estética y la narrativa motivada por el uso de efectos visuales y el intercambio de directores entre ambas industrias. Muchos técnicos y empresas especializadas en efectos visuales han sido contratados para realizar un video musical debido a que han utilizado ciertos efectos visuales en películas anteriores.

Es cierto que la evolución llevada a cabo en el campo de los efectos visuales durante las últimas décadas no habría tenido lugar si no hubiese existido una evolución tecnológica paralela, lo que ha hecho posible llegar al punto en que se encuentran actualmente los efectos visuales.

El increíble avance que ha tenido lugar en el campo de los efectos visuales desde finales de los años setenta ha sido posible gracias a un desarrollo tecnológico simultáneo que ha facilitado el desarrollo de hardware y software de diseño digital 2D y 3D cada vez más potente y asequible. Este hecho ha permitido acceder a este tipo de avances no sólo a grandes producciones, sino también a proyectos presupuestarios más modestos generalizando el uso de efectos visuales en la industria audiovisual.

Star Wars (1977) fue la primera película que provocó una revolución tecnológica en el mundo del cine gracias al uso de efectos visuales innovadores como la cámara *Dykstraflex* con tecnología *motion control*, así como el uso innovador de miniaturas, *matte paintings*, pirotecnia y *chroma key* para ofrecer un resultado espectacular nunca antes visto por los espectadores.

Los efectos visuales de otras películas como *Terminator 2* (1991), *Jurassic Park* (1993), *Forrest Gump* (1994), *The Matrix* (1999) y *Avatar* (2009) también transformaron la industria cinematográfica debido al uso pionero de imágenes generadas por ordenador y técnicas digitales como el *morphing*, el *motion capture*, la rotoscopia o la composición digital.

En cuanto a la relación entre la taquilla de una película y el uso de efectos visuales en ella, los estudios han sido conscientes de los amplios beneficios que obtienen de las películas con una gran cantidad de efectos visuales, por lo que han multiplicado progresivamente el presupuesto asignado a ellos, logrando en algunas películas incluso la mitad del presupuesto total.

El comienzo de la influencia económica de efectos visuales en la industria del video musical tiene su punto de partida en 1983, año en que Michael Jackson estrenó *Thriller* (1983). El formidable éxito del video musical de Jackson fue el detonante para que las discográficas comenzaran a dedicar presupuestos cada vez más altos para la realización de espectaculares videos musicales. Sin embargo, el progreso tecnológico y la aparición de softwares y dispositivos más baratos ha significado que en el mundo del video musical ya no sea necesario asignar presupuestos millonarios para lograr resultados espectaculares.

CAPÍTULO 1

EVOLUCIÓN DE LOS EFECTOS VISUALES EN LA HISTORIA DEL CINE Y SU INFLUENCIA SOBRE LA INDUSTRIA DEL VIDEO MUSICAL

1.1 Introducción

Over the years there have been such incredible advances in technology that it has completely transformed the making of entertainment... It is fascinating to see how each new generation has built upon the achievements of the last. Each new film adds to the great heritage of special effects, and each one is influenced by its predecessors. Without the past, there could be no future.

Ray Harryhausen, en Rickitt (2007:6)¹

El arte de crear efectos visuales consiste en convertir palabras en imágenes, tecnología en arte, y magia en realidad. Diseñados para engañar al ojo y estimular la imaginación, los efectos visuales han cambiado la manera en la que vemos el cine, la televisión, los videoclips, la publicidad y los mundos creados en ellos.

Los efectos visuales ejecutados en las producciones audiovisuales son, en realidad, la mezcla de varias técnicas. Esta tesis tiene como objetivo elaborar un estudio acerca de las mismas, de sus orígenes y clasificación, centrándonos en su evolución tecnológica y analizando a su vez cómo han influido éstos en la industria del videoclip, tanto a nivel estético, creativo como económico.

Desde los comienzos de la producción cinematográfica, los cineastas no han dejado de buscar la manera de crear realidades cada vez más fantásticas y mundos nunca vistos. La influyente *A Trip to the Moon* (1902), de George Méliès, hizo de los efectos visuales la base para crear personajes increíbles y recrear acontecimientos históricos o futuristas.

Georges Méliès (París, Francia. 8 de diciembre de 1861 – 21 de enero de 1938)² cineasta francés famoso por liderar el uso de efectos especiales, no fue el primero en hacer películas de ficción. Históricamente se le reconoce como el padre del espectáculo cinematográfico y de la ficción fílmica ya que fue el primero en explotar las cualidades narrativas de este medio, demostrando así que podía recrear y hasta inventar la realidad.

Gracias a su habilidad para manipular y transformar la existencia a través de la cinematografía, Méliès es recordado como un «mago del cine». Dos de sus películas más famosas, *A Trip to the Moon* (1902) y *An Impossible Voyage* (1904), están consideradas entre las películas más importantes e influyentes del cine de ciencia ficción.

Para continuar con esta introducción, se hace imprescindible hacer referencia a la persona cuya cita introduce esta tesis: Ray Harryhausen (Los Ángeles, 29 de junio de 1920, California, USA)³. Cuando hablamos de efectos visuales con imágenes en movimiento, hay un nombre que personifica la magia de las películas, Ray Harryhausen. Desde su debut con George Pal hasta su última película, Harryhausen infundió magia y fuerza visual a los efectos visuales con imágenes en movimiento como ningún otro técnico había hecho antes. Famoso por sus imaginativos efectos visuales de *stop motion* que mostró en películas fantásticas que representaban historias de la Grecia mitológica o recreando las historias de *Las Mil y Una*

1. Traducción 1. Anexo 11.2

2. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 24/11/2012

3. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 24/11/2012

Noches.

Harryhausen trabajó sólo en sus secuencias de animación *stop motion*, por lo que el rodaje de ellas podía normalmente llevar hasta dos años. El ejemplo más famoso es la emocionante escena de la lucha a espadas con esqueletos en su película más famosa, *Jason and the Argonauts* (1963) donde Harryhausen tomó no más de trece fotogramas, medio segundo de tiempo transcurrido en la creación de la escena, por día.

Los años 60 fueron los mejores años de Harryhausen. Entre los títulos más destacados se encuentra su reunión con Hammer Films en *One Million Years B.C.* (1966) y *The Valley of Gwangi* (1969). Su paso disminuyó en los años 70, pero produjo tres de sus piezas maestras durante este periodo: *The Golden Voyage of Sinbad* (1973), *Sinbad and the Eye of the Tiger* (1977) y *Clash of the Titans* (1981). No fue hasta 1992 que finalmente Harryhausen logró la inmortalidad fílmica con un Oscar honorario, un homenaje largamente esperado para el único nombre que personifica la magia visual.

La primera película que utilizó en gran medida efectos visuales fue *2001: A Space Odyssey* (1968) de Stanley Kubrick. En el momento de su estreno, llegó a ser considerada como la mejor película de efectos visuales jamás realizada, gracias en parte a los doscientos cinco tipos de efectos especiales que se emplearon, muchos de los cuales nunca se habían usado antes.

Por ejemplo, la clásica escena con el astronauta corriendo en torno a la nave espacial con gravedad cero en una sola toma continua no se hizo posible a través de efectos de postproducción, sino gracias a lo que era básicamente una rueda de hámster gigante. Incluso la famosa escena del viaje interestelar se hizo sin CGI, tecnología aún sin desarrollar, sino combinando el uso de rayos láser con una técnica fotográfica denominada *slit scan* donde una corredera móvil en la que se ha realizado una ranura es insertada entre la cámara y el objeto a fotografiar.

Pero no fue hasta 1977 con el estreno de *Star Wars. Episode IV: A New Hope* (1977) cuando se produjo una verdadera revolución tecnológica nunca antes vista en Hollywood, tal y como plantea Rickitt (2007:35)⁴:

George's Lucas *Star Wars* (1977) was like no other science fiction film had gone before. (...) The film relied heavily on spectacular special effects to portray its unique blend of mythology and science fiction.

Cuando Lucas se propuso producir su trilogía en 1975 sabía que iba a necesitar una gran cantidad de efectos visuales para poder plasmar perfectamente su visión. Pero en ese momento, los estudios no tenían ni siquiera un departamento de efectos visuales, por lo que desarrolló el suyo propio: ILM (Industrial, Light & Magic). Nuevas técnicas de filmación, efectos especiales y efectos ópticos que jamás habían sido desarrollados antes fueron creados. Entre sus muchas innovaciones, *Star Wars* (1977) fue la primera película en usar cámaras con control de movimiento, además de *matte paintings*, miniaturas, pirotecnia y *chroma keys* de una manera nunca vista anteriormente.

En décadas posteriores, películas como *Terminator 2: Judgment Day* (1991), *The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring* (1991), *Jurassic Park* (1993), *Forrest Gump* (1994), *Avatar* (2009) o *Matrix* (1999) compartieron con *Star Wars* un denominador común: la revolución

4. Traducción 2. Anexo 11.2

que provocaron en el ámbito de los efectos visuales, pasando la mayoría de sus realizadores a la historia de este campo por su contribución a ella. Rickitt (2007:41)⁵ comenta al respecto:

Jame's Cameron's Terminator 2: Judgment Day (1991) offered stunning, digitally created characters that performed feats impossible to achieve in the physical world. Audiences were amazed. Steven Spielberg's Jurassic Park (1993), which used computers to produce amazingly life like images of extinct dinosaurs, took digital imaging to a new level of sophistication and became the highest-grossing film in history at that time.

Bien es cierto que la evolución llevada a cabo en el campo de los efectos visuales durante las últimas décadas no habría tenido lugar de no haber existido una evolución tecnológica paralela, la cual ha posibilitado alcanzar el punto donde se encuentran actualmente los efectos visuales. Esta evolución viene influida según Rickitt (2007:41)⁶ por diversos factores:

As the decade progressed, digital technology, once the preserve of big-budgets movies, quickly became affordable and available to even the most modest productions. Crowds could be replicated, removing the need for hundreds of extras in expensive costumes. Physical effects were made practical and safe because safety wires used to protect actors during filming could easily be digitally locations. Directors could make grass greener and skies bluer at the touch of a button. (...) For the first time in the 100-year history of the cinema, film-makers were able to put literally anything that they could imagine onto the screen. It remained to be seen whether such power would truly benefit the art of cinematic storytelling.

La industria del videoclip no ha sido ajena a dicho desarrollo, y durante las últimas décadas se ha visto influenciada en gran medida por el uso de efectos visuales. El video musical es uno de los formatos audiovisuales más atractivos, poderosos y enérgicos de nuestros días, además de haberse convertido en un arma publicitaria al servicio de la industria discográfica. Estos aspectos no pasan inadvertidos para creativos, artistas y todo tipo de realizadores que entienden este formato como el caldo de cultivo perfecto para desarrollar sin trabas su creatividad.

Esta ha sido una de las principales razones de la generalización del uso de efectos visuales en videoclips, ya que los realizadores tienden a ver el video musical como una forma de innovar, de probar nuevas ideas y técnicas que, por lo general, no tienen oportunidad de utilizar en producciones más controladas de cine y televisión.

Directores de cine de máxima actualidad como David Fincher, Spike Jonze, Michel Gondry o Michael Bay, por citar alguno de ellos, comenzaron su andadura profesional en la industria audiovisual dirigiendo videoclips y, en base al uso de diversos efectos visuales, han definido cada uno de ellos su estilo particular. En relación a este punto, García Gómez (2009:112) comenta:

El caso es que, desde los 80, nos encontramos con una característica estética

5. Traducción 3. Anexo 11.2

6. Traducción 4. Anexo 11.2

cinematográfica que presenta una innegable relación con la del videoclip y otras formas de la publicidad audiovisual. Es sólo una de las múltiples tendencias del cine de los últimos años, pero resulta sumamente definidora de una época, la nuestra, que para bien y para mal, es por encima de todo fragmentaria y heterogénea. Así, desde el punto de vista lingüístico, este cine recurre a una gran variedad de formatos, de técnicas (fotográficas, animación, infográficas...) y de velocidades, con una considerable abundancia de movimientos de cámara, a veces hasta el exceso.

Otra de las razones del auge de los efectos visuales en el ámbito del video musical es el interés y la confluencia dentro de este formato de diversas corrientes artísticas, géneros y medios de expresión. Esto ha provocado una alta influencia de, a priori, ámbitos tan dispares como son el diseño gráfico, la fotografía o el videoarte, logrando en el uso de efectos visuales encontrar puntos en común que han logrado notable éxito artístico, creativo y comercial. Además, la industria tecnológica y de programación ha influido creando y fomentando el uso de programas de diseño y postproducción de video en sus respectivos medios de trabajo, como pueden ser Photoshop, Illustrator y After Effects. Gifreu Castells (2009:1), en referencia a la diversidad de géneros relacionados con el videoclip y sus influencias, expone:

No es de extrañar dicha heterogeneidad si tenemos en cuenta sus antecedentes artísticos: el cine experimental de Fischinger, los soundies, los scopitones, o el videoarte. Además, es un artefacto postmoderno en lo que a su vocación desmedida por la cita se refiere. Autores como Jonas Akerlund, Samuel Bayer, Chris Cunningham, Dan Wilde o Floria Sigismondi, utilizan en sus video-clips referencias a la obra de directores como Meliés, Bava, Fellini, o Román Polanski. Por otra parte, los ritmos de las imágenes de los clips han modificado profundamente las prácticas del montaje cinematográfico y de la televisión. El video-clip es un claro ejemplo de una cultura postmoderna donde reinan el pastiche y la intertextualidad.

Desde que *Video Killed The Radio Star* (1981) del grupo The Buggles se convirtiese en el primer videoclip reproducido en la MTV, los videos musicales han recorrido un largo camino. Los primeros vídeos tenían presupuestos muy ajustados, pero la audiencia estaba enganchada y vídeos ingeniosos como *Sledgehammer* (1986) de Peter Gabriel fueron la respuesta. Los videoclips pronto se convirtieron en el producto más innovador que había en televisión y algunos grupos como A-ha con su videoclip *Take on Me* (1985) mezclaron la realidad y el mundo de la ilustración estableciendo nuevos estándares en efectos visuales y animación.

La cadena estadounidense MTV inició sus transmisiones el 1 de agosto de 1981. Durante sus comienzos el canal emitía videos musicales durante 24 horas lo que ayudó a impulsar la carrera de un gran número de artistas y a popularizar los videoclips entre la audiencia. En poco tiempo MTV y los videos musicales se convirtieron en el centro de la industria musical y en el elemento fundamental para multiplicar las ventas de discos.

De esta manera las compañías discográficas comenzaron a destinar grandes presupuestos para hacer videos musicales cada vez más espectaculares. Y fue así como apareció *Thriller* (1983) de Michael Jackson, el cual redefinió el concepto de video musical. Dirigido por John Landis, tuvo un coste aproximado de 800.000 dólares⁷ de la época cuando por lo general

7. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 12/12/2012

el coste medio rondaba los 40.000 dólares, y ayudó a que el álbum *Thriller* fuera el más vendido de todos los tiempos.

Hoy en día, la escena musical sigue igual de preocupada por obtener una estética visual única y atractiva. Más de veinte años separan *Take On Me* (1985) de A-ha y *House of Cards* (2008) de Radiohead, dos proyectos visuales completamente diferentes, pero que aún así comparten la base sobre la que se sustenta esta tesis: el uso innovador de los efectos visuales. A la hora de abordar el futuro del videoclip, es importante no olvidar que nació como una herramienta de marketing para promocionar grupos musicales. García Gómez (2009:46) afirma que:

Por esencia, el videoclip es una de las variantes de la publicidad audiovisual: como ella, es una producción que debe condensar su mensaje en pocos minutos. Es, por consiguiente, un objeto de marketing. Sin embargo, más que vender un producto (que lo hace, la canción a la que pone imágenes), vende sobre todo una imagen, la del cantante o grupo que la interpreta.

Pero hoy en día, esa imagen, esa canción y ese grupo que intenta comercializar la industria discográfica lo tiene cada vez más complicado. Es conocido por todos que la industria musical no pasa por su mejor momento, las descargas ilegales en internet han producido pérdidas millonarias y la primera gran víctima ha sido el videoclip.

Bien es cierto que la industria musical se está viendo beneficiada durante los últimos años mediante la introducción de nuevos modelos de negocio como son las suscripciones (a servicios en streaming, en descarga o asociados a la contratación de otros servicios de comunicaciones) y el acceso gratuito para el usuario, financiado mediante publicidad, a servicios en streaming.

A pesar de estar ambos presentes en el mercado desde hace varios años, fue a partir de 2010 cuando su facturación puede considerarse relevante, fundamentalmente por el fenómeno Spotify. Tras la irrupción de Spotify, el informe Nielsen Soundscan⁸ del año 2011 para la industria musical, analiza con detalle los siguientes datos:

THE NIELSEN COMPANY & BILLBOARD'S 2011 MUSIC INDUSTRY REPORT

- Album Sales Up for the First Time Since 2004
- Digital Track & Digital Album Sales Reach New Highs
- Overall Music Sales Break 1.6 Billion Mark for First Time

2011 Year-End Factoids

- For the first time, total music purchases reached the 1.6 Billion mark for the year.
- Overall Album sales (including Albums and Track Equivalent Album sales) were up 3.2% compared to 2010.
- Total Album sales were up for the first time since 2004 (1.3%) with sales totaling 330.6 million compared to 326.2 million in 2010.

8. Traducción 5. Anexo 11.2

Digital Factoids:

- For the first time, digital music sales are larger than physical sales; accounting for 50.3% of all music purchases in 2011.
- Digital track sales set a new record and break the 1.2 BILLION sales mark for with 1.27 billion sales in 2011. That's an increase of 100 million sales (8.4%) over 2010's digital track sales total.
- Digital album sales broke the 100 million mark for the first time with a new all-time high of 103.1 million sales (up from 86.3 million in 2010); an increase of nearly 20%.

Tabla 1. Informe Nielsen Soundscan del año 2011 para la industria musical.

2011		Increase respect 2010
Total music purchases	\$1.6 Billion	
Overall album sales		3.2%
Total album sales	\$330.6 million	1,3%
Digital music sales	50.3 %	
Digital track sales	\$1.27 billion	8.4%
Digital album sales	\$103.1 million	20%

Digital album volume sales growth in 2011	
US	+19%
UK	+27%
FRANCE	+23%
GLOBAL (EST)	+23%

Fuente: narm.com

Estos números indican que la industria musical sigue en alza a pesar del retroceso ocurrido en los últimos años y determinan un crecimiento y superioridad de las ventas de música digital frente a las ventas en soporte físico. Estos datos determinan claramente el camino a seguir en el futuro, renunciando a modelos obsoletos y apostando por nuevas vías de desarrollo.

Y es, en este punto, donde el video musical también debe reinventarse y encontrar sus nuevos modelos de promoción y distribución para continuar la evolución que ha llevado a cabo desde su nacimiento.

Hubo una época donde el canal televisivo MTV era básico y necesario para promocionar y visionar videoclips, ya que este canal era el único medio donde se podían encontrar. Pero desde hace unos años este tipo de canales musicales han desaparecido o, como es el caso de MTV, se han convertido en canales que poco tienen que ver con la música, albergando en ellos *reality shows* de lo más variopinto.

Antes de la irrupción de internet, la única opción de ver vídeos era a través de la televisión, y ahora los vídeos se pueden ver con buena calidad en infinidad de soportes. Los consumidores de videos musicales ya no pasan horas delante de la televisión esperando el último video de su grupo favorito, los anunciantes lo saben y en consecuencia, la bajada de

ingresos publicitarios para estos canales ha sido determinante para el cambio de programación. Desde esta misma perspectiva, Sibilla (2010:226)⁹ comenta:

The drop in music sales left the music industry with much less money to spend in marketing and promotion than in the 80's and the 90's, "the golden age" of music videos. Moreover, MTV and other music TV channels have transformed into "mainstream" channels with less and less space for music. In this sense, music videos are dead: they no longer serve as a tool for launching an artist and/or expressing a form of visual creativity that accompanies music. Finally, the advent of digital music and media changed the distribution pipeline of music and musical media dramatically.

Parodiando a The Buggles, podríamos afirmar que *Video killed the radio star and Internet killed the video star*. No obstante, los vídeos musicales están resurgiendo y, paradójicamente, gracias a Internet. De esta manera, páginas web como YouTube están ayudando al videoclip a establecerse de nuevo como una herramienta clave en la difusión y posicionamiento en el mercado.

Al igual que la tecnología aplicada al campo audiovisual ha mejorado a lo largo de los años, los métodos utilizados para calcular el éxito de videos musicales han evolucionado también. Decenas de millones de visitas en YouTube son ahora comunes para las estrellas de la música y son indicadores de cómo estarán posicionados en las listas de éxitos.

House of Cards ha alcanzado hasta el momento cerca de dieciocho millones de visitas en Youtube, mientras que *Take On Me* va por los treinta millones, números que dan la razón a aquellos realizadores que arriesgan a la hora de mezclar música, efectos, tecnología, imagen e innovación, convirtiendo el videoclip en un medio de expresión y experimentación donde gracias a los efectos visuales consiguen plasmar conceptos en imágenes.

Pero es a finales del año 2012, cuando la implementación de una nueva funcionalidad en Youtube puede haber dado un giro radical a la industria no ya sólo del video musical, sino de la publicidad tal y cómo la conocíamos, con la aparición de los *shoppable videos*. YouTube, gracias a su nueva función, permite destacar los productos en venta que aparecen en sus videos, de esta manera los consumidores podrán informarse haciendo click sobre el enlace que aparece, el cual los llevará a la web del fabricante.

Los *shoppable videos* son utilizables en todo tipo de piezas de comunicación, como miniseries, películas, entrevistas, anuncios y por supuesto videos musicales. Este avance en la interactividad entre video y espectador puede beneficiar en gran medida a la industria del videoclip, definiendo y concretando el target al que va dirigido el videoclip para dirigir y publicitar en consecuencia productos asociados a dicho público. Marsden¹⁰ aventura un gran futuro para esta nueva corriente publicitaria:

These shoppable videos are a tantalising glimpse of the future of social the future of advertising and product placement and we think we'll see a whole lot more of shoppable video in 2013.

9. Traducción 6. Anexo 11.2

10. Traducción 7. Anexo 11.2

Frente a las campañas realizadas por marcas como Gucci, Juicy Couture o Target entre otros, el sector del videoclip no se ha hecho esperar, apareciendo el primer video musical catalogado como *shoppable video*. Producido exclusivamente para el distribuidor de ropa y complementos SSENSE, el vídeo interactivo *I Think She Ready* (2012) cuenta con el dúo de hip-hop FKI, el rapero australiano Iggy Azalea y el productor nominado al Grammy Diplo. El director ejecutivo de SSENSE, Atallah¹¹, cuenta para video-commerce.org al respecto:

People often wonder what performers are wearing, where they can purchase that item – we have bridged that gap. The integration we are introducing between technology, entertainment and retail with this video not only creates a unique experience for the audience, but also has utility.

Realmente ¿cuántas veces nos habremos preguntado mientras veíamos un videoclip dónde podríamos comprar la ropa que llevan nuestros ídolos? En la respuesta puede que esté el futuro de la industria del videoclip, tal y como confirman las cifras que comenta Crook¹²:

Interlude recently raised \$18.2 million from MGM, Warner Music, Samsung, Sequoia Capital, Intel Capital and others, but they're not alone. Cinematique, which has raised a total of \$5.4 million, is also joining the mix with touchable video that lets users get direct links to anything shown in the video.

1.2 Justificación

En primer lugar, es conveniente plantear qué diferencia hay exactamente entre efectos especiales y efectos visuales. Hamilton (1999:8) señala al respecto que los efectos especiales son “el arte de convertir lo imposible en una fantástica realidad”. Dicho de una manera más práctica, se trata de aquellos artificios que dan apariencia de realidad a ciertas escenas cinematográficas. Los efectos especiales se utilizan en la industria del cine o en televisión para conseguir escenas que no se pueden realizar por medios normales.

Históricamente, los efectos especiales se pueden diferenciar en tres tipos: digitales o visuales, mecánicos y de sonido. Por efectos visuales se entiende normalmente la integración de material rodado con imágenes generadas por ordenador (CGI) u otros elementos (como efectos pirotécnicos o maquetas) para crear ambientes. Otras definiciones vienen dadas por Okun y Zwerman (2010:2)¹³:

Visual effects is the term used to describe any imagery created, altered or enhanced for a film or other moving media that cannot be accomplished during live-action shooting. In other words, much of the art of visual effects takes place in post-production, after primary image capture is complete. Special effects are generally described as effects that can be done while the scene is being captured and are commonly called practical effects.

11. Traducción 8. Anexo 11.2

12. Traducción 9. Anexo 11.2

13. Traducción 10. Anexo 11.2

Mientras que Wright (2011:3)¹⁴ los define como:

Visual effects are the creation or modification of images, whereas special effects are things done on the set which are then photographed, such as pyrotechnics or miniatures. In other words, visual effects specifically manipulate images.

Pero a la hora de tener un mayor conocimiento de uno de los conceptos en los que se centra esta tesis, es indispensable mirar al pasado, conocer el origen del término y la evolución del mismo. Prince (2012:3)¹⁵ hace un apunte básico respecto al tema:

The reader will have noticed by now that I am avoiding the term “special effects”. For reasons that I explain, it makes little sense to write or talk about “special effects” in contemporary film. Except in a limited sense, the era of special effects is over. The industry continues to use the term, but it now designates mechanical and practical effects, such as explosions or stunts involving car wrecks. Everything else is known as visual effects. The first Academy Awards ceremony bestowed an honorary plaque to *Wings* (1927) for its flying sequences, honoring what were then termed Best Engineering Effects. From 1939 to 1962, the industry awarded Oscars in a Special Effects category that also included sound effects. In 1963, Special Effects and Sound Effects were split into separate Oscars categories, and then in 1964 the Special Effects category was renamed Special Visual Effects. The term “special” was dropped in 1972, making the category Visual Effects. In popular parlance people continue to use the old terminology of special effects, but visual effects operate more broadly and can be understood as creating the kind of fantasy characters and situations that special effects once designated, as well as performing numerous other roles and functions beyond this. Thus, the distinction between the terms is nontrivial; they designate different historical periods.

Actualmente la postproducción digital es la etapa de la cadena de producción de un film en la que existe un mayor desarrollo tecnológico. Para crear los efectos digitales de películas de gran presupuesto se utilizan plataformas con sistemas de efectos visuales como Autodesk Inferno, Smoke, Flame, Maya, Houdini, Flint, Nuke o Mistika, entre otros. Podemos obtener más información de la web de Autodesk¹⁶ acerca de películas realizadas por ILM en los últimos años con algunos de los programas anteriores:

ILM used Autodesk digital entertainment *software* to create visual effects shots for the hottest movies of summer 2009. Academy Award®-winning visual effects house Industrial, Light & Magic (ILM) used Autodesk digital entertainment *software* to create thousands of visual effects shots for the hottest movies of summer 2009, including *Transformers: Revenge of the Fallen*, *Harry Potter and the Half-Blood Prince*, *Terminator Salvation*, and *Star Trek*. ILM created stunning visual effects using Autodesk visual effects *software*, including Autodesk® Maya® and the Autodesk® Inferno® *software* that is part of ILM’s proprietary SABRE high-speed compositing system.

14. Traducción 11. Anexo 11.2

15. Traducción 12. Anexo 11.2

16. Traducción 13. Anexo 11.2

Es importante destacar y resaltar el papel de Mistika en el campo de los efectos visuales, *software* creado por la empresa española SGO con el cual se han desarrollado los efectos visuales de importantes títulos como por ejemplo *The Adventures of Tintin: Secret of the Unicorn* (2011) dirigida por Steven Spielberg, *The Hobbit: An Unexpected Journey* (2012) de Peter Jackson o *La chispa de la vida* (2011) y *Balada Triste de Trompeta* (2010) a nivel nacional, dirigidas por Alex de la Iglesia.

Los mayores éxitos de taquilla de todos los tiempos incluyen en su práctica totalidad efectos visuales. Desde *Star Wars* (1977) a *The Avengers* (2012), las expectativas del público son cada vez más elevadas y el éxito de taquilla de las películas en la actualidad depende en gran medida de la capacidad de sorprender una vez más al espectador mediante explosiones y batallas más realistas o criaturas más increíbles. Rickitt (2007:45)¹⁷ hace algunas aclaraciones relacionando presupuestos y recaudación:

However, the biggest studio productions can still spend huge sums on effects, particularly if any significant research and development is required. As much as 40 per cent of the \$200 million spent on Spider-Man 2 (2004) was lavished on its Oscar-winning effects work. Studios consider this investment a worthwhile risk, however. Nineteen of the top 20 box office earners have been effects-reliant productions.

Concluyendo, en esta tesis se pretende hacer un análisis de la historia y evolución de los efectos visuales en la industria cinematográfica, describiendo y explicando las técnicas utilizadas a través de aquellas películas que han revolucionado el campo de los efectos visuales y teniendo en cuenta la influencia que han ejercido sobre la industria del videoclip, comparándolas con producciones semejantes de dicho campo y analizando el impacto económico que los efectos visuales han tenido en ambos campos.

1.3 Hipótesis

Hipótesis principal

El desarrollo de las tecnologías asociadas a los efectos visuales ha consolidado una relación estética, técnica y económica que ha influido y gestado un modelo de negocio de éxito en la industria del cine y del videoclip.

Esta influencia ha estado presente desde los comienzos de la era digital en los años 80 dentro de la industria del cine y la música, provocando una revolución visual tanto en el mundo del cine como del videoclip. A partir de la hipótesis principal se plantean varias subhipótesis las cuales se exponen a continuación.

Subhipótesis 1

La tecnología ha creado sinergias en el lenguaje audiovisual y en la estética del mundo del videoclip y del cine.

17. Traducción 14. Anexo 11.2

A través de esta subhipótesis se intentará reafirmar la existencia a partir de los años ochenta de una corriente de creadores de videos musicales que rompen con la estética de décadas anteriores desarrollando piezas más experimentales y vanguardistas, motivado en parte por la proliferación y el auge del empleo de efectos visuales.

Subhipótesis 2

Existe una interrelación entre creaciones y creadores en base a la industria de los efectos visuales.

De esta forma se intentará comprobar que varios de los técnicos y estudios de efectos visuales que fueron encargados de llevar a cabo los efectos para determinadas películas también fueron contratados para realizarlos en posteriores videoclips gracias a la experiencia aportada en dicho campo.

Subhipótesis 3

El desarrollo de medios tecnológicos cada vez más efectivos, económicos y accesibles ha democratizado el acceso a los efectos visuales para un mayor número de realizadores, posibilitando la creación, para todo tipo de profesionales, de contenidos difícilmente realizables años atrás.

Subhipótesis 4

El presupuesto, recaudación y audiencia de una película o video musical está directamente relacionado con el empleo de efectos digitales, siendo estas producciones más costosas, pero finalmente más rentables.

1.4 Objeto

El objeto de la presente tesis es analizar la importancia que ha tenido la evolución de los efectos visuales cinematográficos en el campo del videoclip y qué grado de influencia ha ejercido en el desarrollo actual de dicha industria, desde el punto de vista creativo, estético, productivo y económico.

Mediante el análisis del desarrollo de los efectos visuales en el ámbito cinematográfico, el conocimiento de las técnicas, equipos y tecnologías utilizadas, y la comparación de efectos utilizados en producciones cinematográficas y en videoclips, se pretende demostrar la influencia que ha tenido el desarrollo de los efectos visuales sobre la industria del vídeo musical y viceversa.

1.5 Objetivos

La necesidad de elaborar esta tesis viene dada por el uso, cada vez más común, de efectos visuales para la realización de videoclips, así como para la elaboración de producciones

cinematográficas de grandes y pequeños presupuestos. El uso de efectos visuales se ha extendido y generalizado, gracias también en parte a la democratización de la tecnología durante los últimos años.

El objetivo general es conseguir alcanzar un conocimiento completo de la evolución y la técnica de los efectos visuales utilizados en el cine, para valorar cómo han influido en el campo del videoclip, estudiando tanto las características estéticas como su influencia en el contexto industrial y económico del sector.

Como objetivos específicos pueden indicarse los siguientes:

- Analizar los orígenes de los efectos visuales en el mundo cinematográfico y en el campo de los videos musicales.
- Conocer las herramientas y equipos utilizados en la producción de efectos visuales.
- Analizar las técnicas básicas utilizadas para crear efectos visuales.
- Evaluar el desarrollo de los efectos visuales, comparando las diferentes técnicas y su evolución desde un uso mecánico hasta la práctica digital.
- Comparar cronológicamente películas y videoclips influyentes aparecidos desde el inicio de la revolución digital.
- Analizar los efectos visuales en el contexto general de la producción de obras audiovisuales cinematográficas y musicales. Analizar los efectos visuales de producciones musicales y cinematográficas, evaluando y comparando sus influencias.
- Comparar la evolución de presupuestos en videos musicales y la influencia en los mismos del uso de efectos visuales.
- Desarrollar focos de opinión mediante entrevistas para evaluar la influencia de los efectos visuales en la industria cinematográfica y del videoclip.
- Evaluar el peso y la importancia del presupuesto en un video musical, revisando la evolución de aquellos videoclips más influyentes en el campo de los efectos visuales durante las últimas décadas.
- Comparar películas y autores que han influido decisivamente para desarrollar un estilo cinematográfico con características propias de lenguaje audiovisual asociadas al video musical.
- Verificar que el empleo de efectos visuales en una película o videoclip está vinculado con el éxito de dicha pieza, relacionando para ello puntos como su presupuesto, recaudación y audiencia.
- Evaluar el potencial futuro de los nuevos medios tecnológicos aplicados al mundo del cine y del videoclip.

1.6 Metodología

La elección de la metodología en este tipo de investigación implica, necesariamente, utilizar varias técnicas que apoyen, validen y sirvan para contrastar la diversidad de datos necesarios para un análisis comparativo realizado a partir de datos cuantitativos y cualitativos. Es necesario definir un método científico que nos permita comprender y analizar, de manera fidedigna, el universo global del objeto de estudio.

Partiendo de que existe un paradigma principal que es el estudio de las técnicas desarrolladas para efectos visuales y su influencia en la industria del videoclip y el cine para crear productos de éxito de taquilla y consumo, es fundamental buscar los aspectos principales y básicos que sirvan para fundamentar este principio básico.

El propósito principal, en consecuencia, es explicar los fundamentos de cada técnica y explorar la influencia de cada efecto visual, tanto en la creación de contenidos como en los resultados económicos que su uso hace repercutir en el sector del video musical y del cine. Por otra parte, aunque la generalización del uso de los efectos visuales en el sector audiovisual es, a día de hoy, muy extensa en todos los campos de producción –entre los que se incluye el contenido para televisión y publicidad- se ha optado por analizar el uso de las técnicas en el cine y el videoclip, dado que la mayoría de ellas se han generado y evolucionado como herramientas fundamentales de trabajo en estos dos sectores concretos.

No debemos olvidar que los efectos visuales han estado presentes desde el origen del cine como herramienta al servicio de la creación visual, auditiva y de argumentación narrativa. El video musical los lleva empleando desde su origen como contenido independiente para cimentar una base estructural sobre la que se ha fundamentado buena parte de la producción y evolución creativa.

Así, es necesario tener en cuenta las siguientes variables primigenias metodológicas definidas por la siguiente estructura de trabajo:

- El análisis de las técnicas de efectos visuales:
 - Historia y antecedentes.
 - Desarrollo tecnológico que las define.
 - Análisis estético y análisis de la influencia, desde el punto de vista creativo, de la técnica en el sector del videoclip y del cine.
- Análisis del impacto económico en la industria cinematográfica y del video musical que ha supuesto la aparición y/o desarrollo de las diferentes técnicas, asociados a los rendimientos en taquilla en función de la información extraída de documentos oficiales.
- Entrevistas en profundidad a profesionales del sector que garanticen con su experiencia la fiabilidad de las conclusiones derivadas del análisis de los datos de las dos variables anteriores.

Por tanto, la metodología empleada se basa en la triangulación fundamentada en un análisis de contenido junto a un análisis de los datos económicos y entrevistas en profundidad. A partir de estos fundamentos, es necesario establecer qué elementos o entidades son necesarios e imprescindibles para diseñar la investigación y conseguir datos fiables para validarlos.

Las entidades que se han definido como elementos básicos de estudio tienen su origen en el sistema de producción audiovisual; en este sentido, se ha diferenciado entre aquellas técnicas de efectos visuales originadas en el proceso de rodaje y aquellas técnicas que se implementan en el proceso de postproducción.

Esta diferenciación tiene unos principios comunes, aunque con influencias diferentes atendiendo al sistema de producción sobre el que intervienen; así, las técnicas desarrolladas en el rodaje como *Motion control*, *Motion capture*, *Slow motion* y *Chroma key* son las entidades de estudio que sirven como variables de estudio. En lo que se refiere a los elementos basados en

la postproducción se ha estructurado en torno a la técnica CGI y todas las técnicas que la componen. Con estas entidades queda perfectamente definido el universo de estudio sobre el que trabajar.

Para definir correctamente el universo de estudio, se ha optado por dos vías diferentes para obtener los datos derivados del uso de estas técnicas: el análisis de los sistemas de producción de los videoclips y /o películas procedentes de la observación directa y del análisis bibliográficos que sirven para analizar la técnica y sus derivadas principales, y el análisis de los documentos oficiales de la explotación de resultados de los contenidos sobre los que se han usado estas técnicas, procedentes de fuentes consensuadas tanto en el ámbito científico como en el sector de la industria. En este sentido se han empleado fuentes como IMDb o Box Office Mojo, así como diferentes fuentes como artículos científicos, bibliografía específica, webs especializadas y webs oficiales, además del sitio web Youtube y los recopilatorios musicales “The Work of Director” para visualizar los diferentes videoclips.

Los datos generados procedentes de estas fuentes son de dos tipos:

- Datos cualitativos y cuantitativos que se derivan de la propia construcción de la imagen en función de las técnicas y que provienen de las páginas de las empresas que los han generado, así como del análisis del contenido basado en la experiencia profesional del investigador.
- Datos económicos basados en estas fuentes oficiales que sirven para implementar tablas comparativas entre contenidos realizados con una misma técnica y/o contenidos musicales y cinematográficos.

Con todos estos datos, se aborda una metodología de estudio que se explicará más adelante. Antes, es necesario, concluir que con todos estos elementos podemos alcanzar una visión muy concreta sobre la propia técnica y su influencia económica en el sector que es, a la postre, la principal cuestión sobre la que estamos planteando la investigación.

Otra cuestión fundamental para diseñar una investigación en este campo de manera clara y realista es acotar el período de tiempo sobre el que se ha estructurado la misma. En este sentido, cada técnica ha sido explicada en función de los propios antecedentes históricos –que, en algunos casos, se retrocede hasta el mismo origen del cine- para llegar a comprender la importancia y trascendencia que han tenido, tienen y tendrán dichas técnicas en los sistemas de producción de contenidos audiovisuales.

No obstante, una primera decisión para acotar el objeto de estudio fue definir un período de tiempo justificado en función de las técnicas digitales evaluadas. Así, el estreno de *Star Wars* en el año 1977, supuso el punto de inflexión a partir del cual la industria de Hollywood percibió, en función de los resultados económicos de taquilla, que la construcción de historias fundamentada en el empleo de efectos visuales gozaba del favor del público y permitían sistemas de producción más baratos y productivos. Al mismo tiempo, la industria tecnológica se centró en las posibilidades que brindaban las herramientas digitales en este sentido.

Es conveniente pensar en abordar un análisis de contenido para extrapolar todos aquellos datos necesarios para el conocimiento de la técnica de generación de efectos visuales en concreto. Por tanto, existen dos metodologías asociadas a cada una de las variables definidas en el diseño de la investigación:

- Para el análisis de las técnicas se plantea un análisis de contenido como la mejor metodología para este tipo de investigación. Hay que tener en cuenta que todas las técnicas seleccionadas para el estudio tienen un carácter digital y son empleadas conjuntamente o de manera individual para la producción de contenidos, aunque en algunos casos tienen un origen analógico que procede, incluso, de los orígenes de la fotografía.
 - En este sentido, indicar que las unidades de codificación son variables para las cuales se ha descartado el contenido del guión porque no tienen que ver con el universo metodológico de estudio.
 - Además, las unidades de codificación serán unidades proposicionales atendiendo a la terminología que define Treadwell (2011:223).
- Para el análisis de los datos económicos hay que realizar un estudio de los datos aportados por los diferentes archivos de fuentes validadas que aportan los datos económicos sobre los que consolidar el análisis económico que relacione el uso de las técnicas de efectos con su rendimiento neto económico en el sector.
- Para validar este análisis, y dada la diversidad de fuentes sobre las que hay que trabajar ya que no existen organismos que regulen y centralicen los datos económicos de los contenidos audiovisuales, es imprescindible contar con la visión y argumentación de un profesional de reconocido prestigio que permita validar este análisis. En este sentido, se ha realizado una entrevista personal que cumple con este cometido.

A partir de este punto se ha optado por estas metodologías de investigación:

1.6.1. Análisis de contenido

Wimmer y Dominick (2001) indican que la investigación cuantitativa es la más empleada incluyendo técnicas como la encuesta, el análisis de contenido, el diseño experimental, el sondeo, etc. y establecen que en ellas la realidad es independiente de quien sea el investigador. Mientras que para el método cualitativo no hay sólo una realidad y ésta depende de la visión subjetiva del observador. Estas técnicas incluyen la observación de campo, el grupo de enfoque o sesiones de grupo, las entrevistas intensivas o los estudios de casos, entre otras.

Las técnicas para el análisis de contenido de Wimmer y Dominick ofrecen una medida cuantitativa acerca del comportamiento de los medios de comunicación, permitiendo obtener detalles concretos de los mensajes investigados a partir de la formulación de una hipótesis.

Wimmer y Dominick plantean varias fases a la hora de realizar el análisis: la formulación de la hipótesis de la investigación, la definición del universo, la selección de una muestra y de unidades de análisis, la construcción de categorías de contenido y sistemas de cuantificación, la codificación del contenido, el análisis de la información y la interpretación de los resultados. Aranda de la Cruz (2013:191) define algunas de las características más relevantes de este tipo de análisis para Wimmer y Dominick:

Según Wimmer y Dominick (2001:136-138) el análisis de contenido tiene diversos usos. Uno de ellos es describir el contenido de la comunicación; también sirve para comprobar hipótesis sobre las características de los mensajes; otra utilidad radica en comparar el contenido de los medios de comunicación con sus referentes en el mundo real, ya que el análisis permite

verificar si aquello que se dice tiene relación con lo que sucede en la realidad de la sociedad o si se están estableciendo prejuicios previos sobre ésta; otro uso recurrente del análisis de contenido es establecer un punto de partida para estudiar los efectos de los medios de comunicación en sus audiencias.

El análisis de contenido se ha valorado y elegido como una de las metodologías adecuadas para este estudio por presentar varias ventajas:

- Cada una de las etapas de estudio posibilita la obtención de las pruebas, justificaciones y datos cuantitativos necesarios para demostrar que el resultado de la investigación es fiable.
- Se trata de una metodología objetiva, donde la visión del investigador no interviene a la hora de la obtención de los resultados.
- Su perfil cuantitativo permite evaluar contenidos audiovisuales e interpretarlos como datos cuantificables, haciendo posible el análisis de resultados de forma objetiva y estadística.

Treadwell (2016:218)¹⁸ establece a su vez diversas cuestiones a la hora de realizar un análisis de contenido:

A content analysis study typically has seven parts:

- Develop a hypothesis or research question about communication content.
- Define the content to be analyzed.
- Sample the universe of content. "Universe" has the same meaning for media content as "population" does for people.
- Select units for coding.
- Develop a coding scheme.
- Assign each occurrence of a unit in the sample to a code in the coding scheme.
- Count occurrences of the coded units and report their frequencies.

Tomando como base los puntos detallados por Treadwell, el análisis de contenido del presente estudio se fundamenta en los siguientes apartados:

1) Con respecto a la hipótesis de partido está perfectamente definida en un punto anterior de este trabajo.

2) Definición del contenido a estudio.

El contenido a estudio se estructura en torno a dos tipos de efectos visuales:

- Técnicas de efectos visuales originadas en el proceso de rodaje (*Motion capture, Motion control, Slow motion, Chroma key*)
- Técnicas de efectos visuales implementadas en el proceso de postproducción (CGI, *Morphing*, Rotoscopia, Composición)

Así mismo, la información relacionada con el empleo de estas técnicas deriva de varias vías:

18. Traducción 15. Anexo 11.2

- Análisis de los sistemas de producción de los videoclips y /o películas procedentes de la observación directa.
- Análisis bibliográficos que sirven para analizar la técnica y sus derivadas principales y análisis de los documentos oficiales de la explotación de resultados de los contenidos sobre los que se han usado estas técnicas (artículos científicos, bibliografía específica, webs especializadas como IMDb o Box Office Mojo y webs oficiales).

3) Acotar una muestra del contenido.

El período de tiempo sobre el que se ha planificado el estudio del contenido comienza con el estreno de *Star Wars* en 1977, película que resultó ser el punto clave a partir del cual la industria asimiló la importancia de los efectos visuales tanto como herramienta narrativa y visual como para atraer en masa a las salas al público. Así, la película *Star Wars* sirvió, como tantos casos se han dado posteriormente, para que la industria de la tecnología empezara a integrar tecnología digital en sistemas analógicos de rodaje.

De esta forma, el *motion control*, como técnica de rodaje, integró circuitos integrados en sistema mecánicos de rodaje como un primer paso para la digitalización completa de las técnicas de producción tanto en rodaje como en postproducción. Y, este hecho por tanto sirve como punto de origen evidente para concretar el inicio en el tiempo de la investigación realizada.

Aunque *Star Wars* no fue la primera película donde se emplearon efectos visuales y gráficos generados por ordenador, la aparición de elementos digitales en la misma se convirtió en un punto de inflexión para el uso de los mismos dado el resultado de taquilla y la influencia sociocultural que la misma tuvo en su momento y que, como demuestra la taquilla de los últimos estrenos de la saga, ha llegado hasta nuestros días. Esta base ha definido una estrategia perfectamente estructurada en el desarrollo tecnológico de técnicas de efectos visuales.

Así, la industria de la tecnología ha empleado en muchas ocasiones el sector del video musical como banco de pruebas sobre el que experimentar las diferentes soluciones creativas asociadas a técnicas y tecnologías digitales de efectos visuales para aplicarlas a producciones de un mayor coste económico una vez testado el modo de hacer y su resultado estético final. Por tanto, a partir de la aparición de esta película, en el sector del videoclip y del cine se crean lazos que fundamentan el objeto mismo de estudio de esta investigación.

4) Desarrollo de unidades de codificación.

Esta parte de la investigación se fundamenta en una metodología cuantitativa basada en el análisis de contenido mediante una tabla de análisis comparativo. Las diferentes unidades de codificación definidas en esta tabla son las siguientes:

- Técnicas de efectos visuales (CGI, *Motion control*, *Morphing*, Rotoscopia, *Motion capture*, Composición, *Slow motion*).
- Técnicas de efectos visuales originadas en el proceso de rodaje o implementadas en el proceso de postproducción (Rodaje/ Sala).
- Dispositivo técnico a través del cual se llevan a cabo (*Software/ Hardware*).

- Utilización o integración de CGI en el desarrollo del efecto visual.
- El plano se ve afectado total o parcialmente por el empleo del efecto visual.
- El efecto visual se emplea para corregir defectos del plano.
- El efecto visual se emplea como técnica de animación.
- El efecto visual se utiliza junto a efectos especiales y/o caracterización.

5) Desarrollo de un esquema de codificación.

Gracias al desarrollo de una tabla comparativa como esquema de codificación es posible el cruce de datos que hará posible conseguir información cuantificable que permitirá la posible validación de las diferentes hipótesis gracias a la obtención de datos objetivos y la obtención de conclusiones concretas que darán respuesta a las diversas cuestiones planteadas. Los elementos que componen este esquema son las

- Técnicas de efectos visuales a estudio y su *hardware* o *software* característico.
- Películas y videoclips que emplean dichos efectos visuales y su año de estreno.
- Director de cada una de estas producciones y el departamento de vfx encargado de los efectos.
- Recaudación y presupuesto de cada pieza audiovisual.

Técnica / Año	Película / Año	Director	Dir. VFX	Recaudación	Presupuesto	Videoclip / Año	Director	Dir. VFX	Discos vendidos	Hardware/ Software
CGI										
<i>Motion control</i>										
<i>Morphing</i>										
<i>Motion capture</i>										
<i>Slow motion</i>										
Rotoscopia										
Composición										

1.6.2. Entrevista intensiva

Para Wimmer y Dominick (2001), las entrevistas intensivas se emplean para obtener información muy específica de un número limitado de personas. Una de las desventajas que

tiene esta técnica es que al ser utilizada con pocos individuos puede ser complicado sacar una conclusión general definida del tema, no obstante, presenta otras ventajas como la gran cantidad de detalles que ofrece sobre la investigación a estudio.

Es por ello que se ha elegido esta técnica, ya que permite obtener información específica del informante, estableciendo un acercamiento directo a la experiencia del entrevistado además de obtener su opinión, visión e interpretación acerca del tema investigado.

Así mismo, la entrevista también permite obtener información de primera mano que mediante otros métodos y herramientas de búsqueda y consultas bibliográficas sería imposible obtener. Tal fue el caso a estudio, donde resultando inviable conocer los presupuestos concretos del departamento de efectos visuales para las películas más taquilleras de Hollywood, se optó por entrevistar a Scott Squires, supervisor de efectos visuales en películas como *Transformers: Dark of the Moon* (2011) o *Starship Troopers* (1997), para conocer más datos al respecto.

CAPÍTULO 2

DE GEORGE MÉLIÈS, WILLIS O'BRIEN Y RAY HARRYHAUSEN A ILM, PIXAR Y WETA.

HISTORIA DE LOS EFECTOS VISUALES EN EL CINE

From the earliest times, artists have been technologists. The progression from painting with crude dyes to painting with plaster (frescoes) to painting with oil paints; the invention of mathematical perspective; modern uses for lenses and mirrors; and the development of cameras, lenses, emulsions, and film itself were all advances driven by artists. These advances were all developed to create a more real, more believable, more fantastical visual effect, and above all, to tell a better story.

Okun y Zwerman (2010:3)¹⁹

2.1 De la prehistoria cinematográfica a George Méliès

Hablar de los comienzos del cine nos conduce irremediablemente al nombre de los hermanos Lumière. El 25 de diciembre de 1895 es considerado el “nacimiento oficial del cine”. Ese justo día en París, algunos afortunados asistieron a la proyección de *La Sortie des usines Lumière* (1895) y *L'Arrivée d'un train à la Ciotat* (1895), no obstante los inicios de las imágenes en movimiento se remontan mucho tiempo atrás.

Los inicios del cine están ligados con los de la fotografía. El cine tradicional consiste en la proyección de imágenes continuas a gran velocidad para crear la ilusión de movimiento. Es por ello que se hizo necesario un amplio desarrollo de las técnicas fotográficas para permitir la investigación y experimentación en este nuevo invento.

En los comienzos del cine, la simple admiración de imágenes en movimiento era suficiente para entretener y asombrar a la mayoría de espectadores, pero no para satisfacer a aquellas audiencias más imaginativas. A medida que el cine fue evolucionando, los efectos especiales crecieron y se hicieron más sofisticados.

Aquellos efectos que durante una década parecían fascinantes, eran considerados anticuados durante años venideros. De esta manera, los dinosaurios animados de *The Lost World* (1925) hubieran hecho reír a los espectadores de los años 50, al igual que los monstruos de la década de los 50 no hubieran causado terror alguno en la audiencia de los años 80. Okun y Zwerman (2010:4)²⁰ hacen una introducción de varios de los primeros avances que tuvieron lugar en el campo de los efectos especiales en el cine.

In the very first years of commercial filmmaking, 1895 to 1905, any visual effect was limited to what could be done in-camera, which included fairly rudimentary effects such as substitution shots (stopping the camera and changing the scene before starting it again) or simple frame splits”. In this latter technique, the first part of the effect would be shot, during which hand-drawn *mattes* would be slipped into the light path before the film plane, placed in front of the camera on stands, or even attached directly to the lens of the camera. The film was wound back to the starting point of the scene and the second element then exposed onto the film in the area that had no

19. Traducción 16. Anexo 11.2

20. Traducción 17. Anexo 11.2

exposure from the black *matte* (thus the term *matte* box for the square fixture in front of a camera, which in current use holds filters in front of the lens). In these early days, the camera was always locked down, which made such effects possible.

El cine tiene varios antepasados. En Europa, el periodo que va del Renacimiento al siglo XVIII fue testigo del comienzo de un interés inusitado en las artes visuales, la arquitectura, la pintura y el teatro. El Panorama fue uno de estos precedentes, creado por el pintor inglés Robert Barker en 1787, fue usado para dibujar un cuadro de 360°, donde el espectador se encontraba en una plataforma central rodeados por este cuadro continuo, sintiendo la sensación de estar contemplando el paisaje representado.

Al mismo tiempo que se comenzaban a representar imágenes panorámicas, el pintor inglés de origen francés Philippe de Loutherbourg desarrolló el Eidophusikon, una secuencia de pinturas exhibidas en un teatro junto a efectos de iluminación y sonido para realzar el dramatismo de la escena.

Louis Daguerre, uno de los padres de la fotografía, desarrolló el Diorama, bastante popular en París en la década de 1820. Este invento creaba una sensación de profundidad y, a través de materiales o elementos en tres dimensiones, posibilitaba crear una escena de la vida real. Fue empleado en los teatros para crear en el espectador la ilusión de que se encontraban en otro lugar a través de grandes imágenes en movimiento, luces, sonidos, etc.

Una atracción popular durante el Renacimiento fue la cámara oscura, una de las ideas básicas de donde surgió la fotografía. Su origen es atribuido a los griegos, y la primera descripción completa e ilustrada sobre su funcionamiento aparece en los manuscritos de Leonardo da Vinci (1.452-1.519), donde se explica el hecho de que, si se practica un pequeño orificio sobre la pared de una habitación oscura, un haz luminoso dibujaría sobre la pared opuesta la imagen invertida del exterior.

Durante el siglo XVII, los principios de la cámara oscura fueron desarrollados hasta obtener la linterna mágica, precursor del cinematógrafo. Su funcionamiento estaba basado en un juego de lentes y transparencias pintadas sobre placas de vidrio colocadas dentro de una cámara oscura, las cuales eran iluminadas con una lámpara de aceite, proyectando las imágenes hacia el exterior. Con el tiempo se fueron probando películas sensibles donde mediante un proceso químico la luz se reflejaba en placas removibles en vez de en la pared.

Hasta conseguir la ilusión del movimiento fueron ideadas un gran número de innovaciones. La magia de la percepción de la imagen en movimiento se debe a una peculiaridad de la vista humana: la persistencia de la visión. Este principio se define por la capacidad del cerebro para integrar imágenes fijas y dotarlas de movimiento, siempre que, entre ellas, exista una ligera variación y se presenten en un número de imágenes consecutivas por segundo. Este principio fisiológico es la base del cine o la televisión y era ya conocido por los antiguos griegos, inspirando en el siglo XIX el desarrollo de varios juguetes visuales. El más famoso de éstos fue el zoótropo, un popular juguete creado en 1834 por William George Horner, y compuesto por un tambor circular con una secuencia de dibujos alrededor de su interior. El tambor posee unos cortes a través de los cuales el espectador observa los dibujos, obteniéndose la ilusión de movimiento a medida que gira el tambor.

Es a partir de 1888 cuando el desarrollo de una tira de película en celuloide por George Eastman, fundador de Kodak, puso en marcha un sinfín de invenciones para que

inventores de Europa y América compitieran entre sí para patentar multitud de dispositivos cinematográficos. Lara (2005:27) considera determinante el hecho comentado para el posterior progreso y afianzamiento del cine:

Seguramente, el paso decisivo en el desarrollo de lo que llamamos cine, fuera el diseño del celuloide de 35 mm, gracias a la colaboración entre William Laurie Dickson y George Eastman, dueño de Kodak, en 1889. Quizá no quepa ser muy optimista sobre su futuro, pero a pesar de todo es justo reconocer que, modificaciones aparte, se ha mantenido estable durante más de un siglo (...) Curiosamente, aunque no sea más que un mero soporte químico, simboliza la magia del Séptimo Arte hasta el punto de que da nombre a las películas, ya que tanto en español como en inglés (film), la palabra designa a la vez el contenido y el continente.

El cine tal y como lo conocemos estaba a punto de nacer, pero ¿quién sería al final su padre? Un paso vital para perfeccionar la técnica de movimiento se dio en 1888 de la mano del fotógrafo inglés Eadweard Muybridge (1830-1904), quien fue contratado por un empresario de carreras de caballos para desvelar una simple duda, conocer si en algún momento del galope las cuatro patas del caballo estaban en el aire a la vez o no.

Para ello, Muybridge diseñó un método que fotografiaba al caballo en las diferentes etapas de su galope, siendo el verdadero descubrimiento del proyecto no el hecho de verificar que los caballos sí tienen sus cuatro patas en el aire en algún momento del galope, sino la sensación de movimiento que provocaban esas fotografías proyectadas sucesivamente.

A finales de la década de 1880, todos los elementos necesarios para conseguir imágenes en movimiento habían sido obtenidos. En los Estados Unidos, Thomas Alva Edison (1847-1931) había conseguido registrar sonido gracias a su invención, el fonógrafo (1877) y asumió el reto de desarrollar un aparato para registrar imágenes en movimiento.

Por lo visto anteriormente, varios de los inventos desarrollados durante la segunda mitad del siglo XIX podrían considerarse como precursores del cinematógrafo, pero ninguno fue tan influyente como el Kinetoscopio.

Es a raíz de una visita de Eadweard Muybridge a los laboratorios de Edison en Nueva York cuando éste comenzó a interesarse por la invención de Muybridge. Inspirado por dicho invento, Edison comenzó a desarrollar un dispositivo que "haría para el ojo lo que el fonógrafo había hecho para el oído" y en 1888 pidió la patente para lo que él llamó Kinetoscopio (del griego *Kineto* -movimiento- y *Scopos* -mirar-).

En 1888 Edison, con bastantes más ideas por explorar, confió en su asistente, el inglés William K.L. Dickson (1860 - 1935), para llevar a cabo el desarrollo del Kinetoscopio, que estuvo listo para 1890. El dispositivo consistía en una caja de madera de aproximadamente un metro de altura con un orificio en su parte superior por donde se podía ver la película a través de una lente, mediante el giro de una manija. En su parte interior, existían una serie de cilindros por donde el rollo de película se desplazaba, además de una lámpara eléctrica que permitía proyectar las fotografías hacia la lente.

La patente del Kinetoscopio y la del Kinetógrafo (mismo invento, pero utilizado para la filmación de imágenes, la cámara propiamente dicha) fue presentada en 1891 y la primera proyección del invento se realizó en 1893 en el Instituto de las Artes y las Ciencias de New York.

Sin embargo, el Kinetoscopio era una atracción individual donde sólo una persona podía visualizar las imágenes. Varios empresarios vieron la oportunidad de producir películas, pero se encontraron con la patente de Edison y el impedimento de desarrollar el producto de manera legal, por lo que decidieron mudarse a una zona donde pudieran filmar libremente: el Valle de San Fernando en Los Angeles, California...

A miles de kilómetros de Los Ángeles, Auguste y Louis Lumière, hijos de un empresario fotográfico, se hicieron cargo de la empresa familiar y comenzaron a experimentar con las técnicas de imágenes en movimiento. Se dice que los Hermanos Lumière dieron inicio a la historia oficial del cine por varias razones, entre ellas, patentar el Cinematógrafo, máquina capaz de filmar y proyectar imágenes en movimiento que permitía filmar imágenes en movimiento y proyectarlas.

El 28 de diciembre de 1895, pocos meses después de patentar su invención, los Lumière realizaron la primera proyección pública de una película *La Sortie des usines Lumière* (1895), donde se mostraba en menos de un minuto a obreros saliendo de la fábrica después de una jornada laboral. Sólo un mes antes, en noviembre de 1895, Max y Emil Skladanowsky, inventores y cineastas alemanes, habían realizado proyecciones cobrando una entrada, aunque, en realidad, las proyecciones de los Skladanowsky no eran *películas* sino animaciones de fotografías.

Mención especial se merece tal vez la más conocida de sus películas, (*L'Arrivée d'un train à la Ciotat* (1895)). La película de aproximadamente 60 segundos de duración, trataba simplemente de la llegada de un tren a la estación de La Ciotat en el sur de Francia, avanzando hacia el espectador. Es famosa la reacción por parte de algunos espectadores, que nerviosos pensaron que la aproximación del tren iba a derivar en un choque con la pantalla. Rickitt (2007:12)²¹ explica con más detalle este curioso suceso:

Train Arriving at a Station is reputed to have alarmed audience members who thought the locomotive was about to steam out of the screen into the auditorium. The journalist G.R. Baker wrote: "The station is apparently empty when the train is seen approaching, and gradually gets nearer and larger until the engine passes where are apparently standing, and the train stops, the guard comes along, passengers get out and in, and all is real!

No obstante, y a pesar del éxito que obtuvieron con sus obras, los hermanos Lumière no creían que el cinematógrafo tuviera futuro como industria, y lo consideraron una idea efímera de la cual aprovecharse para obtener grandes ingresos económicos, gracias en parte a que tenían la patente y no la comercializaron, por lo que cualquier persona que quisiera filmar un evento debía contar con ellos. Poco tiempo después, los hermanos Lumière se centraron en el desarrollo de la fotografía a color, y artistas como George Méliès, los hermanos Pathé (quienes compraron las patentes de Lumiere) o Edwin Porter tomaron su testigo.

Fue en invierno de 1895 cuando George Méliès asistió a la presentación del cinematógrafo de los hermanos Lumière, invitado personalmente por el padre de ellos, Antoine Lumière. Méliès fue seducido por el invento al cual le vio un gran número de posibilidades creativas, y en su intento de poder llevar a cabo las ideas que tenía en mente, intentó contactar

21. Traducción 18. Anexo 11.2

con los Lumière para adquirir el cinematógrafo y realizar sus propios films.

Los Lumière, convencidos del nulo futuro comercial de su producto, rehusaron su petición. Debido a la negativa de los Lumière para comercializar su invención, Méliès se propuso construir su propio cinematógrafo. Por aquel entonces, Méliès era el dueño del teatro Robert Houdini, donde llevaba a cabo espectáculos de magia e ilusionismo, y en donde construyó el considerado primer estudio cinematográfico.

El inventor de los efectos visuales en el cine se hacía valer de las diversas instalaciones del teatro y de las habilidades adquiridas en el mundo del espectáculo para filmar y proyectar sus primeros cortos, escenas cotidianas rodadas la mayoría en exteriores y que fueron evolucionando hacia lo imaginario y fantástico.

De esta manera, ya en 1896 el público asistía frecuentemente al Teatro Robert Houdini para verse sorprendidos por películas como *The Bewitched Inn (1896)*, donde un viajero llega a una posada en la cual es atormentado por sombreros y ropas que cobran vida- y *The Vanishing Lady / Escamotage d'une dame chez Robert-Houdin (1896)* – donde se lleva a cabo el clásico truco de hacer desaparecer a una persona.

Es en 1902 cuando Méliès dirige *Le voyage dans la lune (1902)*, una maravilla técnica para los avances de la época. Basada en los escritos de Julio Verne y H.G. Wells, el film de 21 minutos de duración cuenta la historia de un grupo de exploradores victorianos que visitan la Luna. En ella, Méliès hizo uso de técnicas revolucionarias en esos momentos como la utilización de maquetas, la superposición y disolución de imágenes, múltiples exposiciones o filmaciones a través de acuarios.

Si hasta entonces el cinematógrafo se había utilizado para representar realidades cotidianas a través de los Lumière, con Méliès se cambia por completo su utilización, ampliando el abanico representativo a historias consideradas como las primeras películas de ciencia ficción. Prince (2012:1)²² refiere al respecto:

According to our customary way of thinking about cinema, this dichotomy in film, between the real and the fantastic, is nothing new. The progenitors of cinema included Auguste and Louis Lumière, who filmed actualities, slices of life that were portraits of everyday events, and George Méliès, a magician who made movies about fabulous trips to the moon or to the bottom of the sea. Again, according to conventional wisdom, “special effects” belong to the domain of fantasy that Méliès helped to establish rather than to the actuality-based lineage of the Lumière.

La reputación de Georges Méliès como padre de los efectos especiales es indiscutible, pero también existieron otros investigadores contemporáneos, muchos de ellos británicos. Méliès compró su primer proyector a Robert W. Paul, ingeniero londinense y figura básica en los primeros años del cine. Empezó construyendo a mediados de la década de 1890 imitaciones del kinetoscopio de Edison, el cual no estaba patentado en ese país.

Paul vendía estas máquinas en vez de alquilarlas, lo que provocó que la denominada Escuela de Realizadores de Brighton fuese más innovadora que otras como la de Francia o EEUU, ya que ofrecía una mayor libertad creativa al artista. Su film más importante es *The Motorist*

22. Traducción 19. Anexo 11.2

(1906), donde cuenta la historia de una pareja que excede conduciendo el límite de velocidad y prosiguen su camino volando alrededor de los anillos de Saturno mientras son perseguidos por la policía.

Otro pionero inglés fue el fotógrafo G.A. Smith, quien en 1897 sacó una patente inglesa del proceso de doble exposición, y usó dicho método para crear un fantasma en *The Corsican Brothers* (1909). Sobrecogedora y dramática fue la decapitación realizada por el también británico Alfred Clark en *Execution of Mary Queen of Scots* (1893), donde en un plano americano un verdugo decapita a María, Reina de Escocia, recogiendo y mostrando posteriormente su cabeza como trofeo. Es en este momento cuando el cine comenzaba a encontrar una nueva vía de interés en el público hacia lo morboso. Okun y Zwerman (2010:4)²³ analizan este efecto, uno de los más impactantes realizados durante esa época:

The first widely acknowledged visual effect was in the 1895 film *The Execution of Mary, Queen of Scots*, a historic dramatization shot at Thomas Edison's studio in New Jersey. Alfred Clark, who had recently joined Edison's crew as a director-producer, devised a technique of stopping the camera so he could replace the actor portraying the queen with a dummy whose head could safely be detached from its body. One year later in France a magician named George Méliès discovered the same technique while filming a Paris Street. His camera jammed, and when he got it going again, just seconds later, it was enough time for a bus in the Street seemingly transform into a hearse.

Los realizadores americanos mantenían el uso de efectos en sus películas, pero de una manera más sutil frente a los films europeos, donde los efectos especiales eran las estrellas de las películas. Los creativos americanos comenzaron a producir un nuevo estilo de película, donde se retrataban eventos reales tal y como habían sucedido.

El director americano más representativo de este tiempo fue Edwin S. Porter, quien trabajó como ayudante de cámara y jefe de los estudios de Edison durante la década de 1910. Porter dio un paso más en la evolución del cine, y abandonó la continuidad del cine de Méliès, donde cada episodio tenía lugar en un mismo decorado, lugar y unidad de tiempo, cambiando y revolucionando de esta manera el concepto del montaje. De esta manera, construyó historias con material ya filmado de escenas documentales auténticas, donde el sentido de un plano podía cambiar al juntarlo con otros. Tal es el caso de *Life of an American Fireman* (1903), considerada como una película pionera en el montaje paralelo.

Su más importante contribución a los efectos especiales vino con la película *The Great Train Robbery* (1903), la cual inició el género del western. En ella se hace uso de una manera primaria del montaje paralelo, y a pesar de que la acción normalmente transcurre de cara al espectador, se puede observar un uso narrativo de la profundidad. La última escena, donde se puede apreciar un pistolero disparando su arma hacia los espectadores, provocó el mismo impacto que la que en su día originó el tren de los hermanos Lumière.

Porter se diferenciaba de Méliès, Paul y el resto de cineastas en que hizo uso de los efectos especiales para incrementar la naturalidad de las escenas, acrecentar el drama, y como una discreta herramienta que le ayudaba a contar su particular historia. En la década de 1910

23. Traducción 20. Anexo 11.2

se comenzaba a vislumbrar parte de lo que supone actualmente la industria cinematográfica, además de aparecer las primeras salas dedicadas exclusivamente a la proyección de películas, los *nickelodeons*.

Muchas compañías emergieron durante este periodo, entre ellas Rex, dirigida por Edwin Porter, quien había dejado a Edison en 1909. La gran mayoría de ellas desaparecieron, mientras que las mínimas que consiguieron sobrevivir han dominado la producción fílmica desde entonces. De esta manera y con una industria completamente definida, los creativos cinematográficos continuaron desarrollando el arte del cine. De entre ellos destacó en esta época David Wark Griffith (1875-1948), uno de los más grandes directores de todos los tiempos.

En las más de 400 películas que realizó cultivó todos los estilos y géneros, inclinándose normalmente hacia el melodrama histórico. Su película más exitosa y polémica a la vez, *The birth of a nation* (1915), tuvo una gran repercusión en varios campos. En primer lugar, hizo que se reconociera al cine como arte, reinventó la narración cinematográfica y empleó nuevos estilos de montaje y técnicas de producción, las cuales siguen siendo hoy utilizadas en Hollywood, pero al mismo tiempo fue censurado por la visión racista del film.

Sus técnicas innovadoras originaron que el público acudiera en masa a las salas, lo que convirtió a dicho film en la película más taquillera hasta ese momento. Hasta la llegada de Griffith los films habían sido cortometrajes realizados con escasos medios, frente a sus películas, algunas de varias horas de duración y con un elevado nivel técnico. Muchas de las técnicas y recursos expresivos que ideó fueron el plano corto, el *flashback*, el fundido-encadenado y los *fade-in* y *fade-out*, cuyo procedimiento explica Rickitt (2007:18)²⁴:

He used shot transitions, such as the fade-in and fade-out, to indicate the lapse of time between scenes. Such effects were achieved during photography by opening and closing the camera aperture diaphragm to control the amount of light reaching the film. If a fade was required after photography, the camera negative was lowered slowly into bleach until the start point of the fade was reached. The negative was then slowly withdrawn, producing a linear fading of the image on the negative.

Dentro del equipo de producción en un film Hollywoodiense de la época, a la cabeza estaba el director y por debajo el cámara, que normalmente era capaz de producir varios efectos especiales como *fadings*, disoluciones y efectos con el iris. Sin embargo, gradualmente comenzó a haber personal especializado en realizar técnicas concretas, uno de ellos fue Norman O. Dawn, el primer técnico de efectos especiales de Hollywood.

Dawn fue el precursor de la utilización de *matte paintings* y pionero en el uso de la técnica *glass shot*, mediante la cual se puede alterar la escena de un film gracias a pinturas de gran detalle realizadas sobre placas de vidrio. La técnica era usada normalmente para añadir altura a *sets* de estudio compuestos únicamente de una o dos alturas. De esta manera, los niveles superiores eran añadidos por dibujos realizados sobre láminas de vidrio y colocados delante de la cámara. Dawn, a menudo reconocido como inventor de la técnica *matte painting*, no fue el único técnico que hizo uso de ella, tal y como apuntan Okun y Zwerman (2010:5)²⁵:

24. Traducción 21. Anexo 11.2

25. Traducción 22. Anexo 11.2

Painters such as Norman Dawn, in California, and Percy Day, in England, invented and refined *matte painting* techniques that were in continual use until the development of digital tools for *matte paintings* and composites. Norman Dawn is often credited with inventing *matte painting* for films with his use of glass paintings in *California Missions* (1907). Percy Day, who was Peter Ellenshaw's stepfather and Albert Whitlock's teacher, began his career in 1919 and was very well known by the time he painted the *matte* paints for *The Thief of Bagdad* in 1940 and *Black Narcissus* in 1947.

La década de 1920 fue testigo de un incremento del desarrollo técnico en el cine mediante el uso de sofisticados *matte paintings* utilizados como fondos que extendían la profundidad de la imagen en la pantalla y creaban extraordinarias escalas.

2.2 What Price Glory? Y la primera aparición en créditos

En la década de los años 20, los realizadores americanos comenzaron a confiar cada vez más en los efectos especiales para llevar a cabo sus producciones. En los estudios comenzaban a aparecer departamentos específicos que concretaban y definían aún más la producción cinematográfica, tal y como apunta Smith (1986:4)²⁶:

It was assumed that all films required services provided by the special effects department. Every studio budget form had a section devoted to "tricks" (as effects were then called), and most films used them. There was a strong economic reason for this: the special effects shop could help cut the budget on set construction, reduce the number of extras needed in a crowd scene, and eliminate the need to go to distant locations.

No se sabe a ciencia cierta qué estudio, MGM o Fox, desarrolló el primer departamento de efectos especiales, lo que sí es seguro es que en 1926 y por primera vez, los efectos especiales aparecieron en sus primeros créditos gracias al estudio Fox y la película *What Price Glory?* (1926).

Durante esta década los cineastas ampliaron sus metas y aspiraciones, lo que disparó los presupuestos y provocó la aparición de modelos de ahorro para contener los gastos. Como resultado, los técnicos de efectos especiales se especializaron en la construcción de miniaturas de paisajes, vehículos y edificios. En los años 20 el liderazgo de la industria cinematográfica por parte de Hollywood era incontestable. Apesar de ello, los efectos especiales realizados por los cineastas alemanes eran muy superiores.

Aún así, películas como *The Thief of Bagdad* (1924) competían en espectacularidad frente a las películas germanas. Dicho film, dirigido por Raoul Walsh, supuso una revolución técnica y utilizó espectaculares efectos especiales como caballos y alfombras voladoras o dragones escupiendo humo. Una de las películas mudas más caras de la historia fue *Ben-Hur* (1925) famosa por hacer uso de una miniatura colgante para llenar la parte superior del Coliseo con falsos espectadores para la secuencia de la famosa carrera de cuadrigas.

26. Traducción 23. Anexo 11.2

Así mismo, las películas que utilizaban como base la animación fueron ganando popularidad y volviéndose más sofisticadas. En 1923, Walt Disney abrió su estudio de animación en Los Angeles. El primer proyecto de Disney fueron los cortometrajes *Alice Comedies*, realizados entre 1923 y 1927, donde combinaba acción real y animación. En 1928, Disney estrenó *Steamboat Willie*, protagonizado por Mickey Mouse, y que se convirtió en el primer cortometraje sonoro de dibujos animados.

Uno de los films más innovadores de la época fue *The Lost World* (1925), donde se combina imagen real y animación para dar lugar a una de las obras más originales e impactantes del momento. La historia, basada en una novela de Sir Arthur Conan Doyle, fue realizada por Willis O'Brien, famoso en un futuro por dirigir King Kong (1933). O'Brien utilizó la técnica *stopmotion* para generar a un Brontosaurus corriendo por las calles de Londres mientras derribaba transeúntes con su cola a su paso. Para ello, O'Brien utilizó modelos de pequeñas marionetas filmadas fotograma a fotograma en paisajes en miniatura.

La escuela alemana a su vez, estaba encabezada por Paul Wegener y Fritz Lang. Wegener, uno de los realizadores más destacados del expresionismo alemán, realizó en 1923 *Living Bhudas*, donde hizo uso, entre otros efectos, de técnicas *matte* para representar a un Budha volando sobre el cielo que dirige a un barco perdido en el mar hacia un lugar seguro.

Por su parte, Fritz Lang comenzó escribiendo guiones para los estudios Universum Film AG (UFA) donde posteriormente se convirtió en su máximo exponente y director estrella. *Metrópolis* (1926) fue su obra más universal y una de las primeras superproducciones de la época. En este film de ciencia ficción, la acción transcurre alrededor del año 2000 en una sociedad gobernada por el orden y la tecnología.

Para poder representar dichos avances, Lang hizo uso de un gran número de técnicas orientadas a representar la estética futurista del film, como *matte paintings*, retro-proyección, animación y efectos mecánicos a escala. *Metrópolis* tuvo un enorme impacto en los realizadores americanos de la época y continúa siendo una de las obras más influyentes de la historia. Películas como *Blade Runner* (1982) de Ridley Scott pueden ser consideradas como un claro homenaje al film de Lang, aunque existen también producciones más actuales deudoras de *Metrópolis* como *The Fifth Element* (1997), *Minority Report* (2002) o *Matrix* (1999).

El hecho de que en veinte años se avanzara de la ciencia ficción teatral de George Méliès a la futurista de Fritz Lang puso de manifiesto la evolución del cine mudo. El final de la década estaba cerca y la llegada del sonido iba a irrumpir en los grandes estudios, provocando una transformación en el lenguaje audiovisual tal y como se conocía. Las primeras pruebas de sonido en salas de cine se llevaron a cabo sólo con música, en películas sin diálogo, siendo *The Jazz Singer* (1927) la primera película que los añadió.

Así mismo, Fox Film, el tercer estudio más grande de Hollywood por aquel entonces, desarrolló la primera tecnología de sonido óptico manejada por un estudio de Hollywood. El dispositivo utilizado era conocido como *Movietone* y consistía básicamente en un tocadiscos sincronizado con el proyector de cine. La llegada del sonido en la década de 1930 vino acompañada de nuevos efectos especiales e influyó de manera diferente en las producciones de cada estudio, tal y como comenta Cotta Vaz (1996:4)²⁷:

27. Traducción 24. Anexo 11.2

By the mid to late twenties sound technology completely recast the world of movie-making. The revolution of the talkies swept away the glass-enclosed stages of the silent era, replacing them with soundstages upon which filmmakers could create and control any environment imaginable. This was a time when each studio carved out a personality: MGM became storied for its lavish historical and musical spectacles, Warner Bros. for its hard-boiled gangster epics, Universal for its eerie pantheon of monsters and ghouls.

Hacia mediados de la década, los efectos especiales habían evolucionados hacia algo más que un simple departamento de cada estudio, apareciendo numerosas divisiones. En MGM, por ejemplo, el departamento de efectos especiales era responsable de las miniaturas, retroproyecciones y de los efectos físicos y mecánicos, mientras que el departamento óptico se ocupaba de los *matte paintings* y de la impresión óptica. Precisamente la técnica del *matte painting*, explicada por Bizony (2001:13)²⁸, fue una de las más utilizadas durante esta época.

Matte painters created ancient cityscapes and mythical landscapes on large sheets of glass and placed them a few feet in front of the camera. Live action, restless crowds, battling gladiators and so forth were then photographed through the clear unpainted areas in the glass. This technique masked out unwanted areas of the live action and at the same time replaced those areas with the painted image, all in one exposure. This process, still occasionally in use today, reached a pinnacle of sophistication in the Hollywood historical epic of the 1950s and early 1960s.

Uno de los films más aclamados y espectaculares de los años 30 fue *King Kong* (1933), donde Willis O'Brien utilizó de manera magistral técnicas como *matte paintings*, miniaturas (normalmente un Kin Kong de 45 cm) retroproyección y animación stop-motion. Algunas de las escenas más espectaculares fueron la pelea a muerte de Kong con un Tiranosaurus Rex y la muerte final de Kong, encima del Empire State Building de Nueva York.

Los efectos especiales habían adquirido un status y resultaban básicos en la producción cinematográfica, siendo el año 1939 cuando recibieron el primer reconocimiento por parte de la industria: su propia categoría en los Oscar. El primer Oscar de la Academia en la categoría de Mejores Efectos Especiales fue para *The Rains Came* (1939), película donde los desastres naturales eran los protagonistas y terremotos e inundaciones eran representadas combinando miniaturas e imagen real.

2.3 Aparición del color y los sistemas panorámicos

Durante los años 40, la mayoría de los especialistas en efectos especiales ya tenían al menos una década de experiencia y eran maestros en el uso de infinidad de técnicas. El ascenso de la fotografía a color, sin embargo, trajo consigo cambios destacados. Desde los comienzos del cine, siempre se pretendió filmar en color y ya en 1896 se pintaban a mano fotogramas. La revolución del color en el cine vino de la mano de la compañía Technicolor y los diferentes

28. Traducción 25. Anexo 11.2

procesos de película cromática que puso a disposición de la industria del cine.

Los primeros grandes exponentes del uso de esta técnica fueron los títulos *Gone with the wind* (1939) y *The Wizard of Oz* (1939). A pesar del éxito obtenido, era un sistema demasiado caro, por lo que estaba destinado a producciones de alto presupuesto. La mayoría de los films durante la década de 1940 continuaron siendo filmados en blanco y negro, volviendo a ser su uso masivo en la década de 1950 en búsqueda de poder neutralizar los efectos de la irrupción de la televisión en los hogares. La televisión se convirtió en un fuerte competidor para el cine, por lo que la industria cinematográfica tuvo que darle al público aquello que la pequeña pantalla no podía: espectacularidad.

Para ello, se impusieron las producciones en color, el sonido se convirtió en estéreo y el tamaño y la calidad de la imagen crecieron. Estos avances se alcanzaron gracias a nuevos métodos de proyección, de esta manera en 1952 aparecía Cinerama, un método de filmación y proyección panorámico que utilizaba tres cámaras y tres proyectores de 35 mm trabajando de forma sincronizada y que proyectaba la imagen sobre una gran pantalla curvada con un ratio de 2,59:1, produciendo un efecto envolvente. A pesar de ello no llegó a cuajar en parte debido a los altos costes que debían asumir los exhibidores de cines, ya que era un sistema muy caro al tener que utilizar el triple de negativo y a que la imagen proyectada tenía dos líneas justo en la unión de los tres paneles, lo que suponía una distracción para los espectadores.

Cinemascope fue un proceso que alcanzó un éxito mucho mayor. Desarrollado por la Fox, se trataba de un sistema que comprimía verticalmente la imagen durante el rodaje gracias a un sistema de lentes anamórficas. A la hora de proyectar la película, una lente inversa descomprimía la imagen obteniendo una ratio de 2,66:1. Rickitt (2007:20)²⁹ explica las ventajas de este sistema y su expansión:

The only investment required by theatres was the new lenses, which could be fitted to existing projectors. Fox pioneered the process and unveiled it spectacularly with *The Robe* in 1953. Within a year, every major studio – except for Paramount (which used its own VistaVision process) and RKO (which used Superscope) – had adopted Cinemascope. By 1957, 85 per cent of the movie theatres in the US were equipped to show films in ‘Scope’.

Otro de los nuevos formatos panorámicos de la época fue VistaVision, desarrollado por Paramount en 1954 y muy utilizado para rodar planos de efectos especiales debido a su calidad visual. La relación de aspecto podía variar entre 1.66:1 y 1.96:1, siendo su característica principal que el negativo en vez de pasar por la cámara de manera vertical, lo hacía de manera horizontal, por lo que el número de perforaciones se incrementaba en cuatro, haciendo un total de ocho.

De esta manera el área de negativo también era mayor, justo el doble, por lo que conseguía imágenes de una gran calidad manteniendo el número de fotogramas por segundo en veinticuatro. A pesar de ello, fue abandonado debido a diversos factores, tal y como comenta Cotta Vaz (1996:10)³⁰:

Unfortunately, the promise of VistaVision technology was soon abandoned because of economics. Few studio executives and theater owners were

29. Traducción 26. Anexo 11.2

30. Traducción 27. Anexo 11.2

interested in the expensive retooling required to install the requisite horizontal format cameras, optical printers, and projection systems.

Otra de las mayores atracciones de los años 50 fue el uso del 3-D. No fue la primea incursión de las imágenes tridimensionales en salas comerciales, la cuál sucedió en 1922 con el film *The Power of Love* (1922), pero sí fue una de las armas con las que los estudios pensaban atraer de nuevo espectadores a las salas. *Bwana Devil* (1952) fue la primera película en 3D a color y el primer gran éxito de taquilla.

Los estudios no fueron ajenos a esta moda audiovisual y explotaron su nueva técnica en gran variedad de géneros. A pesar de ello el efecto tridimensional únicamente se percibía bien en los asientos centrales y normalmente las gafas provocaban dolores de cabeza en los espectadores, por lo que el Cinemascope desplazó al cine 3D al ostracismo.

Durante esta década también alcanzaron gran popularidad nombres clave en los efectos especiales como George Pal y Ray Harryhausen. Pal es considerado como el padre de la ciencia ficción en la cinematografía moderna, fue precursor del *stop motion* y creador de los *Puppetoons* (primeros dibujos animados realizados con muñecos). *Destination Moon* (1950) y *The War of Worlds* (1953) fueron algunas de sus obras más impactantes en el campo de la fantasía y la ciencia ficción, siendo ambos films ganadores del Oscar a los Mejores Efectos Especiales.

Un joven Harryhausen, quien fue contratado como animador por Pal cuando éste realizaba en Paramount los *Puppetoons*, dirigió también algunos de sus mejores títulos durante los años 50 como fueron *It Come from Beneath the Sea* (1955) y *Twenty Million Miles to Earth* (1957).

2.4 2001: A Space Odyssey. El realismo es la clave

Durante los años 60, los estudios se vieron envueltos en grandes dificultades financieras lo que, unido a la nueva política independiente de distribución cinematográfica, hizo que disminuyeran los ingresos y los presupuestos. Así mismo, el público dio un giro en sus preferencias hacia un cine más realista, aspectos que provocaron que los departamentos de efectos especiales supusieran un sobre coste que no era posible soportar, tal y como explica Smith (1986:5)³¹:

Audiences were also looking for more realism in film, they had gotten used to seeing real places in newsreels and were no longer content to have the idealized version portrayed by the studio artists. There was, therefore, less demand for the special effects technicians to simulate exotic locals behind the walls of a Southern California studio. Now it was the fashion to actually go on location. Almost overnight, the production giants closed the doors on the score of craft shops behind their walls, and the special effects departments were among the earliest victims.

Únicamente Disney mantuvo su departamento de efectos, el cuál desarrolló películas

31. Traducción 28. Anexo 11.2

como *The Nutty Professor* (1963) y *Mary Poppins* (1964). Precisamente *Mary Poppins* fue la primera película ganadora del nuevo galardón establecido por la Academia para los efectos especiales, ya que después de 1963, la categoría se había dividido en dos: Mejores Efectos Visuales y Mejores Efectos de Sonido.

En la década de los 60, el género de la ciencia ficción fue la estrella en el campo de los efectos visuales, con películas como *Fantastic Voyage* (1966) y *Planet of the Apes* (1968). En *Fantastic Voyage*, ganadora del Oscar a los Mejores Efectos Visuales, se recreó mediante decorados enormes los órganos del cuerpo humano del profesor Bennet, científico dentro del cual se introducen los humanos microscópicos en la película.

En *Planet of the Apes*, John Chambers llevó a cabo una increíble caracterización nunca antes vista en películas del género *Sci-Fy*. Pero fue en 1968 cuando se estrenó la película protagonista de la década, *2001: A Space Odyssey* (1968), la cual provocó un impacto visual como ninguna otra película había conseguido con anterioridad. Dirigida por Stanley Kubrick y ganadora del Oscar a los Mejores Efectos Visuales, esta revolucionaria obra recreó el espacio más realista jamás creado con anterioridad gracias al uso de efectos como modelos en miniatura de la nave espacial, proyección trasera, modelos de tamaño real y otras técnicas como un primitivo *Go-motion*. *2001* fue una de las obras que inspiraron en gran medida a George Lucas para creer que *Star Wars* era posible de llevar a cabo, tal y como apunta Cotta Vaz (1996:6)³²:

Kubrick's *2001* was the big special effects movie, but it was so big and expensive and awesome that it really didn't open up a lot of other possibilities (for effects), other than be an inspiration that effects could be done in a quality way," George Lucas recalled. "Almost from the moment film was invented there was this idea that you could play tricks, make an audience believe they were seeing things that really weren't there, stretch the imagination. But this was completely lost by the 1960s.

Tanto los espectadores como los estudios quedaron completamente asombrados con *2001*, lo que llevó a replantearse a estos últimos el anterior cierre de sus departamentos de efectos visuales.

2.5 George Lucas y Steven Spielberg transforman la industria cinematográfica

Mientras los estudios aún se preguntaban el por qué del éxito de *2001*, la popularidad alcanzada por películas como *Airport* (1970) les enseñó el camino hacia un nuevo género: las películas de desastres. *The Poseidon Adventure* (1972), *Earthquake* (1974) y *The Hindenburg* (1975) fueron los mayores exponentes de este género y ganadores a su vez del Oscar a los Mejores Efectos Visuales en su año de estreno. Algunos de los efectos utilizados por ejemplo en *Earthquake* fueron modelos de rascacielos derrumbándose, *matte paintings* de vistas panorámicas de Los Angeles o miniaturas de la presa de Hollywood desmoronándose.

Es en esta década de los 70 cuando aparece una nueva hornada de jóvenes directores llamados a revolucionar la industria del cine. En sus inicios, Francis Ford Coppola con *The*

32. Traducción 29. Anexo 11.2

Godfather (1972), George Lucas con *American Graffiti* (1973) y Steven Spielberg con *Jaws* (1975) alcanzaron audiencias insospechadas. *Jaws* fue el primer film en alcanzar la recaudación de más de 100 millones de dólares para un estudio, aunque los efectos mecánicos utilizados para recrear el tiburón no supusieran un avance tecnológico considerable.

Sí fue, sin embargo, la semilla para que realizadores como Lucas y Spielberg transformaran el campo de los efectos visuales y jugaran un papel esencial en el resurgimiento de los mismos, creando un cine comercial más innovador y arriesgado. A día de hoy podría resultar difícil de creer, pero justo antes de 1977, año en el que Lucas estrenó *Star Wars* (1977) y Spielberg *Close Encounters of the Third Kind* (1977), las películas de grandes presupuestos y con increíbles efectos eran mayormente difíciles de encontrar.

Sin embargo, la resurrección de los efectos visuales sacó a los estudios de su conformismo ante la amenaza de la televisión e impulsó la aparición de nuevos films épicos de alto presupuesto. George Lucas decidió dirigir *Star Wars* para cumplir la fantasía de recrear los comics de Flash Gordon que coleccionaba en su infancia. Tras dirigir *American Graffiti*, durante los años 1973 y 1974 se dedicó a escribir el guión de *Star Wars*, y en 1975 fundó Industrial Light & Magic (en adelante, ILM), su propio departamento de efectos visuales.

Algunos de los integrantes más importantes de ILM como Richard Edlund y Dennis Muren tenían una amplia experiencia en efectos visuales para publicidad en televisión, así mismo John Dykstra había trabajado con Doug Trumbull, quien había ganado un gran reconocimiento mundial por sus efectos especiales en *2001*. Fue precisamente el Dykstraflex el sistema de *motion control* que permitió desarrollar los hasta el momento inalcanzables efectos de *Star Wars*. Cotta Vaz (1996:7)³³ recoge las declaraciones de John Dykstra, supervisor de efectos especiales fotográficos en ILM, donde explica con más precisión el sistema *motion control*:

Motion control records electronically the position of the motors (which control the movement of everything – cameras and models) in the system on frame one through frame forty-eight. Now that we have a positional map for each frame, we can run the camera and subject positions would track the map exactly based on frame count.

Otra de las revolucionarias técnicas utilizadas fueron las composiciones ópticas del film, las más complejas realizadas hasta el momento, incluyendo hasta cuarenta elementos separados en una misma toma. Una de las claves para poder crear los impactantes efectos visuales de *Star Wars* fue la selección de un proceso fílmico que pudiera mantener la calidad en la imagen a pesar del complejo proceso fotoquímico de composición óptica, lo cual pudieron obtener utilizando el formato VistaVision, tal y como indica Cotta Vaz (1996:11)³⁴:

With VistaVision, ILM could produce complex composites of higher quality before optically printing the finals back onto standard four-perf 35mm film for cutting into a movie. So ILM not only adopted VistaVision for *Star Wars* but for all of its subsequent effects work.

Spielberg dirigió también en 1977 *Close Encounters of the Third Kind* (1977), la cual, a

33. Traducción 30. Anexo 11.2

34. Traducción 31. Anexo 11.2

pesar de ser estrenada el mismo año que *Star Wars*, consiguió no ser eclipsada por ésta, además de convertirse en un éxito de crítica y taquilla. Los efectos visuales, sin llegar a causar el impacto que provocaron los llevados a cabo en *Star Wars*, alcanzaron un nivel muy alto, tal y como detalla Rickitt³⁵:

Making extraordinary use of convincing Earthscape models, miniature spacecraft, *matte paintings*, animation, optical effects, mechanical creature effects and clever camera tricks, Spielberg and his collaborators produced one of the most visually stunning spectacles ever to illuminate the screen.

Lucas y Spielberg habían mostrado el camino a seguir a los estudios para volver a conquistar a los espectadores, de esta manera, aparecieron posteriormente títulos claves en la evolución de los efectos visuales como *Superman* (1978), *Alien* (1979) o *Blade-Runner* (1982).

Durante la década de los 80, ILM creció y se afianzó como la compañía de efectos visuales más prestigiosa del momento. Suyos fueron los efectos para películas que definieron los efectos visuales durante los 80 como *Star Wars: Episode V – The Empire Strikes Back* (1980), *Star Wars: Episode VI – Return of the Jedi* (1983), *Raiders of the Lost Ark* (1981) y *E.T. the Extra-Terrestrial* (1982), todas ellas ganadoras del Oscar a los Mejores Efectos Visuales.

En todas las superproducciones de la época se hizo un uso magistral de los efectos visuales, pero la mayoría no dejaban de ser una actualización de los métodos tradicionales. El mayor avance que hubo en este campo fue el uso de ordenadores para controlar el movimiento de las cámaras. Iba a ser de mano precisamente de los ordenadores, de donde llegaría la próxima revolución en el campo de los efectos visuales: las imágenes generadas digitalmente por ordenador.

En 1982 Disney lanzó *Tron* (1982), película de ciencia ficción considerada de culto y dirigida por Steven Lisberger. *Tron* fue la primera película que utilizó en gran medida imágenes animadas por ordenador. Algunas películas anteriores como *Star Trek: The Wrath of Khan* (1982), habían utilizado de manera puntual imágenes digitales en algún fotograma, sin embargo, en *Tron* se realizaron al menos 15 minutos completos de película y se generaron muchos de los decorados por ordenador. Para ello se utilizó una técnica denominada *backlight*, donde la secuencia de CGI se superponía sobre los actores, proyectando una luz por detrás de la cinta del film para crear un efecto parecido al neón.

Hollywood continuó profundizando en el desarrollo de los efectos digitales, pero sin alcanzar el éxito esperado de taquilla, a pesar del estreno de varios títulos donde los efectos digitales comenzaban a tomar cada vez mayor protagonismo, tal y como indica Prince (2012:24)³⁶:

The Last Starfighter (1984) featured twenty minutes of CGI, and a human being was digitally animated for a brief effect in *The Young Sherlock Holmes* (1985). The level of image control achieved in the watery pseudopod crossed thresholds in digital animation, but *The Abyss* performed poorly at the domestic box office. Digital effects remained expensive, and no film had yet demonstrated conclusively that the artistic result of such expense could in themselves

35. Traducción 32. Anexo 11.2

36. Traducción 33. Anexo 11.2

command wide popular appeal.

2.6 Terminator 2 y Jurassic Park. Comienza la revolución digital

En la década de los 90, el progreso en el campo de los efectos digitales fue descomunal, gracias en parte al gran avance tecnológico que se produjo en el campo de la informática. El desarrollo técnico alcanzado permitía escanear material filmado y transformarlo en archivos digitales sin pérdida de calidad, pudiendo de esta manera manipular dichas imágenes junto a CGI para grabarlas de nuevo sobre película y poder proyectarlas. De esta manera, los efectos digitales comenzaron a confirmarse como el futuro de la industria del cine, tal y como apunta Rickitt³⁷:

The especial effects industry was taken by storm. Jurassic Park confirmed that digital effects were the way of the future. Almost overnight, machinery and skills that had been in use for over half a century became outmoded. Special effects facilities scrambled to recruit people who had never touched a frame of film in their life, but who could operate computers and write code. Producers were impressed by the new technology, and scripts whose imposible scenarios had made their productions unfeasible in the past were dusted off and put into production.

La industria de los efectos digitales explotó de la mano de James Cameron y Steven Spielberg, con sus títulos *Terminator 2: The Judgment Day* (1991) y *Jurassic Park* (1993) batiendo todas las recaudaciones existentes hasta la fecha, como apunta Prince (2012:24)³⁸:

Terminator 2 was the first *blockbuster* to carry extensive digital effects. Its global box office was just over \$500 million, and in its wake, numerous films began utilizing computer graphics. (...) While the early 1990s saw an uptick in the use of computer graphics in feature films, it was Jurassic Park in 1993 that demonstrated their dramatic and economic potential more vividly than any previous film. It met with a smashing box office reception. The film's global gross was nearly \$1 billion. Partly this was attributable to the enduring popularity of dinosaurs, which have a long history in fantasy films, going back at least to Willis O'Brien's work on *The Lost World* (1925), where stop motion animation brought miniature puppets to life. With his unerring commercial instincts, Steven Spielberg tapped into this enduring fascination.

Terminator 2 fue la primera película que utilizó la técnica conocida como *morphing* para simular movimientos humanos realistas imposibles de conseguir en el mundo real. El *morphing* es un efecto digital que consiste en la transformación de una imagen en otra completamente distinta, mediante el uso de un *software* que a partir de unos puntos de referencia realiza distorsiones (*warping*) y transiciones (*tweening*) entre fotogramas para ir pasando progresivamente de una imagen a otra.

37. Traducción 34. Anexo 11.2

38. Traducción 35. Anexo 11.2

El primer *morphing* cinematográfico se realizó en la película *Willow* (1988) donde los técnicos de ILM transformaron a la hechicera Fin Raziel en diversos animales. Pero es en 1991 con el estreno de *Terminator 2* cuando el *morphing* da un paso más, alcanzando un perfeccionamiento máximo de la técnica y permitiendo las transformaciones del T-1000 en todo tipo de materiales con los que entraba en contacto, tal y como explica Cotta Vaz (1996:204)³⁹:

As with *The Abyss* and other big 3-D projects, T-1000 puppets were created as a physical aid for visualizing the look to be created in the digital realm. The actual animation work for one of the T-1000's full-form shape changes would require five separate metamorphic stages, progressing from an amorphous blob of liquid metal through chrome-man stages and finally into a realistic-looking human.

En noviembre de ese mismo año, el director John Landis dirigió el videoclip *Black or White* (1991) de Michael Jackson, primer video musical donde se utilizaba el *morphing*, y donde varias personas de diferentes etnias y razas cambiaban su rostro para terminar con una transformación de Michael en pantera. Tras realizar *Terminator 2*, Cameron fundó Digital Domain junto a Stan Winston y Scot Ross, una nueva compañía de efectos visuales y animación. En *Jurassic Park*, el asombroso nivel de realismo alcanzado para recrear mediante CGI dinosaurios nunca antes se había alcanzado, gracias en parte al avanzado desarrollo de *software* específicos como Softimage, como indica Glintenkamp (2011:26)⁴⁰:

For the first time, digital technology is used to create a living, breathing character with skin, muscles, texture, and specific behavioral dispositions. The Project marks a major advance in digitally simulating living organisms. The various *software* breakthroughs allow for unprecedented freedom in the digital compositing of CG creations and live-action film. For the first time in ILM's history, all restrictions on camera movement in background plates are removed, thanks to such *software* tools as Softimage. *Jurassic Park* is the first major film to use this commercial 3-D animation package. The film is also pioneers work in the field of film input scanning.

Pixar, que había sido una división de Lucasfilm denominada *The Graphics Group* antes de su escisión y su posterior venta a Steve Jobs, desarrolló uno de los *softwares* más importantes para el desarrollo de los efectos digitales durante la década: Renderman, tal y como detalla Prince (2012:20)⁴¹:

Renderman performed a comprehensive set of calculations that were needed in rendering – lighting, texturing, and adding other 3D effects – to wireframe models. The *software* calculated the physical properties of the digital set, its distances and layout, the positioning of digital characters, and the virtual camera along with its focal length, and then added appropriate lighting effects and shadows. RenderMan helped create the shimmery T-1000 robot in *Terminator 2*, penguins in *Batman Returns* (1992), the ballroom in *Beauty and the Beast* (1991), and dinosaurs in *Jurassic Park*.

39. Traducción 36. Anexo 11.2

40. Traducción 37. Anexo 11.2

41. Traducción 38. Anexo 11.2

Por primera vez en la historia del cine, los cineastas tenían la posibilidad de crear cualquier imagen o escena que pudieran soñar, abriéndose horizontes nunca antes imaginados. George Lucas no fue ajeno a la revolución digital de los 90 y a finales de la década estrenó *Star Wars I: The Phantom Menace* (1999). Prince (2012:20)⁴² explica algunas de las novedades tecnológicas llevadas a cabo en esta nueva entrega:

For his part, after the break with Pixar, Lucas continued to push the digital boundaries of cinema by shooting the next set of *Star Wars* movies on high definition video. *The Phantom Menace* (1999) was shot partly on film because high-speed HD video needed for effects work wasn't yet viable. Lucas persuaded Sony to build a customized hi-def camera for his needs, and, using the Sony HDW-F900, Lucas shot all of episode two in the second trilogy, *Attack of the Clones* (2002), in digital format. He used an improved version of Sony's camera on the next installment, *Revenge of the Sith* (2005).

2.7. Los efectos digitales en el nuevo milenio

El comienzo de la década del 2000 tuvo como punto de referencia tres trilogías que marcaron los efectos visuales durante los años venideros: *Star Wars*, *Matrix* y *The Lord of the Rings*. Peter Jackson, uno de los grandes directores de esta época, dejó asombrado al mundo entero con los efectos llevados a cabo en la trilogía de *The Lord of the Rings* o en *King Kong* (2005). Jackson, quien había fundado Weta en 1993, compañía de efectos visuales con la que llevó a cabo sus primeras producciones, utilizó innovadoras técnicas y un arsenal de efectos especiales para reflejar fielmente el universo que Tolkien había plasmado en papel.

Desde el uso de dobles a escala, perspectivas forzadas, escenarios duplicados con diferente tamaño o miniaturas, hasta el uso de técnicas digitales para recrear a las diferentes criaturas de la Tierra Media. Durante los años anteriores al rodaje, se desarrollaron nuevos *softwares* para facilitar el trabajo a los animadores, siendo *Massive* uno de los más impactantes. *Massive* utiliza un sistema de simulación conductiva que permite crear ejércitos enteros por ordenador, asignando a cada soldado la capacidad de tomar decisiones durante una batalla.

No obstante, la revolución digital de la década vino de la mano de Gollum y la técnica conocida como captura de movimiento, en inglés *motion capture*. Mediante esta técnica se consiguen memorizar acciones de actores humanos gracias a un traje especial que contiene sensores en ciertos músculos del cuerpo, los cuales mandan automáticamente los movimientos que leen y son convertidos en animación de modelos 3D de personajes. Rickitt (2007:208)⁴³ explica algunos detalles más concretos de esta técnica:

Mo-cap data is often only the starting point in the production of a performance. Once the natural movements of a character have been captured they can be altered using key-frame animation to produce a more dramatic or subtle performance. A character's motion is often captured in a series of discrete

42. Traducción 39. Anexo 11.2

43. Traducción 40. Anexo 11.2

movements to build up a 'library' of moves. These small moves can later be edited together to produce a synthetic performance that is a combination of a number of natural movements.

A principios de siglo, esta técnica se encontraba en sus inicios y se había utilizado en contadas películas, entre ellas *Final Fantasy: The Spirit Within* (2001), primera película que intentó recrear humanos con animación fotorrealista y que supuso un estrepitoso fracaso en taquilla. Pero desde la primera aparición de Gollum en *The Lord of the Rings: The Two Towers* (2002), fue evidente que el *motion capture* iba a modificar el campo de los efectos digitales, gracias a aplicaciones como las que comentan Okun y Zwerman (2010:341)⁴⁴:

Motion capture is ideal for real-world timing of objects, people, and things moving in a 3D space. Weight, timing, balance, velocity, and acceleration are just some of the things that can be acquired with *motion capture*. With *motion capture* it is possible to record human and animal performances. Body, face, fingers, articulated puppets, and to some extent cloth can all be captured. It is even possible with some technologies to record the shape and texture of the object along with the articulated motions.

Weta, que en Nueva Zelanda es un insecto gigante, ha creado personajes míticos como Gollum, pero también ha utilizado esta técnica en el desarrollo del simio Kong en *King Kong*, del pueblo Na'vi en *Avatar* (2009), de Hulk en *The Avengers* (2012) y en *The Adventures of Tintin* (2011). La captura de movimiento ha evolucionado durante los últimos años hasta convertirse en captura de interpretaciones.

Si hay un actor que defina esta técnica actualmente ese es el británico Andy Serkis, quien cuenta entre sus actuaciones con personajes como Gollum, King Kong, el simio Caesar de *Rise of the Planet of the Apes* (2011) o el Capitán Haddock de *The Adventures of Tintin*. Otra de las técnicas que transformaron el mundo de los efectos digitales durante esta década fue la conocida como *bullet time*, popularizada gracias a su aparición en la saga de *Matrix*. El 31 de marzo de 1999 se estrenó *The Matrix* (1999), una de las grandes joyas de la ciencia ficción que ha dado el cine en las últimas décadas. Dirigida por los hermanos Wachowski, provocó una revolución visual y se alzó con 4 estatuillas en los premios Óscar, algo complicado para una película del género sci-fi. Drate & Salavetz (2010:20)⁴⁵ nos hablan de su gran competidor a la hora de alzarse con el Óscar a los Mejores Efectos Visuales y del funcionamiento y los antiguos orígenes del "tiempo bala":

One key groundbreaking special effects movie, *The Matrix* (1999, Andy and Larry Wachowski), won the Visual Effects Academy Award for the year, beating out the much-anticipated *Star Wars 1: The Phantom Menace*. *The Matrix* was significant for its trademark visual effects using stop action photography morphed together as a clip, called "*bullet time*". With a technique borrowed from the 1870s photographer Eadweard Muybridge, a battery of still cameras was set up to capture fluid movement. *The Matrix* was also significant in that it raised the bar higher still visual effects production, as it seemed to close out an era of optical, tactile effects to usher in yet a new digital revolution in film. The

44. Traducción 41. Anexo 11.2

45. Traducción 42. Anexo 11.2

sequels *Matrix Reloaded* (May, 2003) and *Matrix Revolutions* (November, 2003) would use primarily digital techniques.

No fue en *The Matrix* la primera aparición de esta técnica en el cine, sino en el film *Kill and Kill Again* (1981), aunque su popularidad comenzó con *Blade* (1998) y sobre todo con la trilogía de los Wachowski. También ha sido muy utilizada en el campo del videoclip y los videojuegos, siendo *Max Payne* (2001) el juego que le dio mayor fama. En 1985, con la canción *Midnight Mover* (1985) del grupo Accept, el *bullet time* apareció por primera vez en un videoclip, pero fue en 1995 Michel Gondry quien lo renovó y modernizó en el videoclip *Like a Rolling Stone* (1995) de The Rolling Stones, siendo considerado por ello como el padre de esta técnica.

La última película que ha revolucionado el campo de los efectos visuales ha sido *Avatar* (2009), dirigida por James Cameron, que después de *Terminator 2* volvía a cambiar las reglas del juego en lo que a efectos digitales se refiere. *Weta Digital* fue la compañía de efectos visuales que se encargó de que los habitantes de Pandora y sus rasgos faciales fueran lo más expresivos posibles, convirtiendo la película en uno de los mayores espectáculos cinematográficos de los últimos tiempos.

La calidad de la animación de personajes y los escenarios tridimensionales alcanzó un nivel inalcanzable hasta entonces. La película fue pionera en el uso de la tecnología *e-motion capture*, donde un *software* analiza y captura los gestos del actor sin perder el dramatismo de la interpretación. A diferencia de películas anteriores, donde se situaban pequeños puntos en el rostro de los actores para detectar el movimiento, en *Avatar* se utilizaron cascos con cámaras situadas a poca distancia de sus rostros y que grababan la dilatación de las pupilas o el movimiento de los músculos bajo la piel, para posteriormente ser integrados en los personajes tridimensionales.

No fue el único avance espectacular de este film, ya que también dio un giro de 180° a la tecnología 3D tal y como se conocía. Esta tecnología no era precisamente nueva ya que apareció a principios de la década de 1950, pero la experiencia 3D que ofrecía *Avatar* nada tenía que ver con aquella. Las cámaras utilizadas por Cameron funcionaron como dos cámaras en una, donde cada cámara captaba una perspectiva levemente diferente, imitando de esta manera la forma en que el ojo humano percibe el mundo tridimensionalmente.

De esta manera, y a diferencia de los filmes en 3D estrenados hasta el momento donde las escenas eran mayormente planas y en ocasiones un objeto parecía volar hacia los espectadores, ahora la pantalla transmite una sensación de profundidad completa. De esta forma, los actores son perfectamente distinguibles del fondo y cada ambiente se transforma en una representación tridimensional del mismo, tal y como apuntan Okun y Zwerman (2010:397)⁴⁶:

A 3D movie expands a filmmaker's working space in front of and behind the screen. In addition to screen right and screen left, there is now a stereo window, dividing stereo space into theater space and screen space.

Durante esta década también tuvieron un gran protagonismo en el campo de los efectos digitales las adaptaciones de los libros de Harry Potter y las películas de superhéroes como *Hulk*,

46. Traducción 43. Anexo 11.2

Spiderman, *Hellboy* o los *X-Men*, las cuales tuvieron un éxito rotundo en taquilla, lo que provocó a su vez un gran número de secuelas. Así mismo, los estudios, animados por la popularidad que habían alcanzado películas de animación como *Shrek* (2001) de Dreamworks, y *Finding Nemo* (2003) o la saga *Toy Story* de Pixar, decidieron establecer divisiones de animación por CGI en cada uno de ellos.

A lo largo de la historia del cine, hemos conocido directores y técnicos que han resultado claves en el desarrollo de los efectos digitales tal y como los conocemos hoy en día. Y a pesar de todo, el objetivo del cine continúa siendo el mismo, ser una fábrica de sueños, lo único que ha cambiado a lo largo de los años han sido las herramientas que se utilizan para alcanzarlo.

CAPÍTULO TRES

VIDEOS MUSICALES Y EFECTOS VISUALES, UNA RELACIÓN SIMBIÓTICA

3.1. Construcción del lenguaje audiovisual en el video musical

La construcción del lenguaje audiovisual en el videoclip es un aspecto ambiguo y complejo de analizar a la hora de compararlo con otro tipo de formatos audiovisuales. El video musical se encuentra sometido al ritmo de la canción y caracterizado por la experimentación visual que siempre le ha acompañado. Para Kezor & Wübenna (2010:140)⁴⁷ esta construcción viene marcada por varios factores:

The complex relations between the music, the images and the lyrics, the editing and the visual effects are just parts of the whole content. This means that if we aim at reconstructing the composite logics on which the aesthetics of this audio-visual phenomenon is based, we have to dissect the texts, focusing on different levels.

El lenguaje y estilos del video musical han evolucionado desde su creación, teniendo como antecedentes un extenso abanico de formatos audiovisuales de los cuales ha ido absorbiendo diferentes estéticas hasta fabricar un lenguaje y estilo propios. Para Sedeño Valdellós (2009:20) los orígenes del videoclip beben de diversas fuentes:

El fondo histórico de recursos expresivos que concretamente va a reutilizar el videoclip es muy variado. Por un lado, se encuentra la vertiente proveniente de la vanguardia: el movimiento de cine absoluto o abstracto (Absolut Film alemán), el videoarte o vídeo de creación e incluso el cine musical pueden incluirse en este tramo de su herencia. Por otro, los programas televisivos de rock de los años sesenta y las películas musicales de The Beatles *A hard day's night* (1964) y *Help!* (1965), dirigidas por Richard Lester.

Así mismo, la revolución digital producida por el auge, generalización y democratización del uso de efectos digitales en el mundo del videoclip, sumada a la influencia de nuevas técnicas audiovisuales experimentales, ha provocado que a día de hoy el campo del video musical sea un híbrido de diversos géneros, tal y como apunta Hanson (2006:11)⁴⁸

The digital age has seen this assimilation spread visual art. The best videos can appropriate myriad animated styles from 3D, motion graphics, computer gaming, and VJing to vivid effect. Yet these videos can also be simplistic, stark visual haiku-bringing forth the essences of things, tracing wondrously pure forms.

A su vez, el lenguaje del videoclip ha contribuido a enriquecer otros formatos como el cine, la televisión o los videojuegos. Es precisamente el cine, el género que durante las últimas décadas se ha visto mayormente influenciado por la propia estética audiovisual del video musical. Este impacto viene en gran medida derivado de la conversión de un gran número de reputados realizadores de videoclips a directores de cine, como es el caso de David Fincher, Michel Gondry, Spike Jonze, Jonas Åkerlund, Michael Bay, Jonathan Glazer y Mark Romanek, entre otros. Para Hanson (2004:85)⁴⁹ esta influencia viene reflejada en el cine contemporáneo de la siguiente manera:

47. Traducción 44. Anexo 11.2

48. Traducción 45. Anexo 11.2

49. Traducción 46. Anexo 11.2

The influence of music video direction, far from being something invidious and degenerating for the cinema, has been essentially invigorating to an art form entering only its second century. Music videos have successfully turbocharged cinema. The best directors of this form, such as Michel Gondry, have made miniature epics flooded with ideas (witness his coruscating, motion-bending, time-sliced Smarienbad Smirnoff commercial, or his temporally warped Sugar Water promo for Cibo Matto), which have soon infused the big screen. If we think of *Fight Club* (David Fincher, 1999) or *Natural Born Killers* (Oliver Stone, 1994), or even of a modern historical epic such as *Gladiator* (Ridley Scott, 2000), these could not have been made in a visual culture that hadn't become used to the supra-montage of the music video world.

Realmente no existe un lenguaje propio del videoclip al uso, aunque a pesar de su ambigüedad sí presenta unas características propias como pueden ser la sincronización entre música e imagen a través del montaje, generalización de un tipo de montaje acelerado y fragmentado, preponderancia en el uso de elipsis mediante montaje discontinuo, uso en gran medida de imágenes enérgicas, potentes e impactantes, utilización de gran variedad de planos, perspectivas y estilos cromáticos, además de un abundante empleo de grafismos y efectos especiales y visuales. Hanson (2004:88)⁵⁰ define algunas de estas características como *accelerated cinema*:

The hyperkineticism of accelerated cinema can be seen as the visual equivalent to the sound barrier. As the images increase in their speed and intensity, they hit our optic nerves and cause a kind of mental boom. Transcending both recognition and thought, the images and feelings flow. Don't fight it, feel it. This type of cinema is all about evoking a state of mind, a sensation. It is defiantly not about contemplation or deliberation.

A pesar de esta beneficiosa simbiosis creativa entre ambos géneros, el aspecto videoclipero ha sido criticado por determinados sectores cinematográficos de gustos más tradicionales. Sin embargo, grandes películas como *Requiem for a dream* (Darren Aronofsky, 2000), *Run, Lola, Run* (Tom Tykwer, 1998), *Spun* (Jonas Åkerlund, 2002), *Fight Club* (David Fincher, 1999) o *Moulin Rouge* (Baz Luhrman, 2001), claros exponentes de esta corriente estética, no hacen sino confirmar el hecho de que cine y videoclip pueden trabajar en armonía y crecer juntos tomando prestados cada uno elementos del otro. Respecto a este debate, Hanson (2006:11)⁵¹ afirma:

Is it heresy to suggest that modern film would be nowhere without the music video? It would definitely be less interesting. So it is ironic that it has been so derided, scoffed at by those untuned to what was once called "MTV culture."

Es importante considerar que el lenguaje del videoclip siempre estará marcado por su fin publicitario, cuya finalidad es vender la imagen de un grupo o cantante, por lo que su estética irá orientada a fascinar y atraer al espectador, siendo la única manera para ello transmitirle impactantes ritmos y emociones mediante estímulos audiovisuales que perduren en su memoria.

50. Traducción 47. Anexo 11.2

51. Traducción 48. Anexo 11.2

3.2. El videoclip, la ruptura de la lógica audiovisual

En el videoclip, el sentido se construye normalmente a partir de tres elementos: la música, la letra y las imágenes, y en excepcionales ocasiones de más componentes como pueden ser diálogos, silencios, ruidos o diversos efectos sonoros. El videoclip se compone añadiendo imágenes a una canción, la cual está usualmente compuesta por una pieza instrumental y una letra, aunque también puede carecer de esta última.

De esta manera, se forma una relación dependiente entre los elementos que constituyen el tema musical como son la letra, el ritmo, el tono o la duración de la canción, respecto a los que forman el discurso audiovisual como son las imágenes fijas, móviles, grafismos y los aspectos que marcan su puesta en escena. Este vínculo entre música e imágenes contradice la lógica del guión audiovisual, ya que es la música la que define qué imágenes aparecerán, tal y como expone Giulia Gabrielli en Kezor & Wübenna (2010:90)⁵²:

Being an audio-visual text then, a music video is formed by music and image: while in a film text the images – with a few exceptions – come first, in music videos the images are created later in order to be added to the song. This does not imply that we should give the visual part of the text less importance in our analysis: as we will see, it is crucial.

No obstante, no fue hasta 1975 que este aspecto condicionó el futuro del videoclip. Hasta ese año, los videos musicales consistían básicamente en la grabación de directos, sin embargo, la aparición de “*Bohemian Rhapsody*” del grupo *Queen*, supuso una revolución visual derivada del uso de efectos visuales y un lenguaje propio del género cinematográfico. En este videoclip el director Bruce Gower utilizó técnicas como la sobreimpresión, la fragmentación y la multiplicación óptica, influenciado por antiguas películas de jazz de los años cuarenta, tal y como explican Kezor & Wübenna (2010:21)⁵³:

Their sometimes very artful visual style actually did anticipate already some of the stylistic features which were used later in the 70’s during the rise of the music video (Gjon Mili’s and Norman Granz’s film for Jammin’ the Blues from 1944 for example anticipates with its optical multiplication of a single musician some moments of Bruce Gower’s famous music video for Queen’s Bohemian Rhapsody, made in 1975.)

A partir de entonces la imagen dejó de ser un simple acompañamiento de la canción y ganó un mayor peso específico en la pieza audiovisual, para así convertir el videoclip en un formato audiovisualmente innovador y atractivo que desembocó en la creación de la MTV el 1 de agosto de 1981...el resto es historia.

3.3. Explicando la ausencia de narrativa en el video musical

52. Traducción 49. Anexo 11.2

53. Traducción 50. Anexo 11.2

La tipología del videoclip ha sufrido una importante evolución desde aquellos lejanos videos musicales de la década de los 60 donde los músicos eran grabados mientras tocaban en un estudio o frente a sus seguidores. A la hora de definir la estructura de un videoclip, existen diferentes sistemas mediante los cuales los videos musicales se pueden representar, como pueden ser el formato descriptivo, experimental o el narrativo, tal y como explica Fernández (2003:32) en su artículo “Videoclips musicales, en un clip capté tu imagen”:

Aquellos en donde vemos la actuación en vivo del músico real o articulada ficcionalmente, ya sea en un concierto o estudio, donde se simula una experiencia de performance. Los de carácter descriptivo, donde las imágenes aparecen desconectadas entre sí y apelan a lo sensorial, creando un ambiente de tipo abstracto y hasta poético. Y finalmente el videoclip como mini film, donde se presenta una secuencia de eventos que puede narrar de forma fragmentada la historia contenida en letras o dispareja a lo que cuenta la canción.

A pesar de ello, en el campo del videoclip la narración no suele ser el medio elegido para crear su esqueleto audiovisual. Ya desde los antiguos programas musicales televisivos de los años 70 y en películas como *A hard day's night* (1964) protagonizada por el grupo The Beatles, se podía comenzar a vislumbrar un alejamiento de la tradicional estructura narrativa hacia una configuración audiovisual más conceptual, donde se rompían los clásicos parámetros espacio-temporales.

Algunos autores como Sedeño (2009:34), ofrecen a continuación su punto de vista acerca del alejamiento general del videoclip de su vertiente narrativa:

El videoclip musical huye generalmente de la narratividad y, más bien, intenta buscar con su discurso la creación de un sentido, mensaje o significado no cerrado, fragmentario o discontinuo. La mayoría de los teóricos sobre el vídeomusical insisten en su naturaleza antinarrativa, propio de pastiches postmodernos como los shows televisivos, que se oponen a las convenciones clásicas. El hecho es que la mayor parte de los videos musicales tienden a ser no narrativos.

García Gómez (2009:50):

Salvo excepciones, el videoclip es un medio escasamente narrativo, y cuando lo es, casi nunca ofrece una narración convencional, como la codificada por el cine clásico, sino que opta por la ambigüedad y lo fragmentario a la hora de presentar los contenidos.

y Vernallis (2004:3)⁵⁴:

Some writers about music video have claimed that videos work primarily as narratives, that they function like parts of movies or television shows. Others have wanted to say that music video is fundamentally antinarrative, a kind of postmodern pastiche that actually gains energy from defying narrative

54. Traducción 51. Anexo 11.2

conventions. Both of these descriptions reflect technical and aesthetic features of music video that remain worthy of discussion, but the need to be placed in context with techniques drawn from other, particularly musical and visual, realms; we should consider music video's narrative dimension in relation to its other modes, such as underscoring the music, highlighting the lyrics, and showcasing the star. Music video presents a range all the way from extremely abstract videos emphasizing color and movement to those that convey a story. But most videos tend to be nonnarrative.

En los videos musicales no narrativos la experimentación visual, la anteposición de elementos descriptivos, la predominancia por la fragmentación visual y el elevado uso de efectos visuales como cortinillas, transiciones, split screens o técnicas de animación provocan un marcado alejamiento de los mecanismos narrativos.

Un claro ejemplo de este tipo de videos es el mítico *Sledgehammer* (1986), reconocido como el video musical más veces reproducido en la historia de MTV y ganador de nueve MTV Video Music Awards en 1987, donde Peter Gabriel se mezcla con diversos elementos a través de diversas técnicas de animación stop motion. Austerlitz (2007:57)⁵⁵ lo define como una pieza clave para entender el concepto de video no narrativo:

"Sledgehammer" exists to celebrate its own magnificent powers of imagination and the varied palette it brings to the formerly limited expanse of the music video. "Sledgehammer" was the epitome of the non-narrative video in the era, expressing within its five minutes the visual jumble many thinkers saw in MTV: a pileup of discordant imagery, tied together only by its propulsión and voluptuous magnetism. Johnson's directorial taste ran towards images of ever-proliferating growth, a preference cemented by his other collaboration with Gabriel, "Big Time" (1986), in which a bubbling primordial ooze inexorably grows to become the universe as we know it. His raucous videos treat the screen as a canvas, against which an infinite variety of sketches, doodles, and jokes could be tosed.

Por otra parte, en el estilo de video narrativo se presentan historias donde música, letra e imágenes confluyen en estructuras lineales, paralelas o independientes para contar una serie de acontecimientos que poseen unas acentuadas características asociadas a la narrativa cinematográfica, tal y como Ana María Sedeño indica en su artículo "Narración y Descripción en el Videoclip Musical", publicado en la web *razonypalabra.org*⁵⁶:

Estos microrrelatos suelen poseer las características propias de un film: marcadas elipsis, flujo continuo y transición transparente entre imágenes; raccord; fundido a negro como elemento de puntuación espacio-temporal o separador de bloques.

Los instrumentos narrativos han definido a lo largo de la historia del videoclip un importante número de videos musicales, desde el fundamental *Thriller* (1982) de Michael Jackson, hasta el polémico *Smack My Bitch Up* (1997) del grupo Prodigy, pasando por los clásicos

55. Traducción 52. Anexo 11.2

56. Fecha de consulta: 13/05/2013

I'd Do Anything For Love (But I Won't Do That) (1993) del grupo Meat Loaf y *Crazy* (1994) de la banda Aerosmith. Vernallis (2004:8)⁵⁷ profundiza en el perfil narrativo del controvertido videoclip *Smack My Bitch Up*:

Prodigy's "Smack My Bitch Up" contains several narrative devices to add to our toolkit on how to construct a music-video narrative. The video creates the sense of a narrative, in part, by presenting the point of view of someone who remains behind the camera. As the camera continually tracks forward, a hand stretches before its lens. Without seeing the body that would ground our sense of this figure, we do not consider the figure's past and future, aims and desires. The Prodigy song works like techno, bringing elements in and out of relatively stable mix without establishing sharp sectional divisions.

Este marcado carácter narrativo viene reflejado en un gran número de videoclips por ser dirigidos por directores procedentes del género cinematográfico, como es el caso de *Thriller*, donde John Landis dirige un video musical que bien podría ser considerado un cortometraje musical y en el cual hace grandes referencias a su película *An American Werewolf in London* (1981). Por otra parte, también ocurre el camino contrario, donde directores procedentes del mundo del videoclip definen sus films con un estilo más experimental y descriptivo, alejado de las convenciones narrativas, como puede ser el caso de David Fincher en *Fight Club* (1999) y Jonas Åkerlund en *Spun* (2002), tal y como apunta Hanson (2004:93)⁵⁸ a continuación:

We are moving to a cinema of abstraction. Faced with this maelstrom of images, it is no wonder that context is drawn down to emotional essences. This can be seen in music video director turned feature filmmaker Jonas Åkerlund's first feature, *Spun* (2002). Detailing a crystal meth-fuelled three-day bender, it is an appropriately chaotic series of disjointed vignettes and hallucinogenic encounters. Story is secondary in this movie. *Spun* is all about a spiralling mood, communicating a narcotic jumpiness in, according to the director, an extraordinary 5,345 cuts.

A medio camino entre los dos anteriores estilos existe un tipo de estructura mixta, en la cual se combinan elementos de ambos, mezclándose imágenes descriptivas, documentales o de backstage del grupo con diversas formas narrativas para crear videos que Ana María Sedeño define como "descriptivo-narrativos" en la web razonypalabra.org⁵⁹:

En ellos suele existir un nivel diegético, de la historia, y otro nivel en el que se representa al cantante o grupo musical en situación de actuación, en modos variados de escenario. Este es el tipo de videoclip que suele elegirse cuando se desea representar algún tipo de argumento temporal con un desarrollo narrativo reducido.

El video musical se ha transformado en uno de los formatos más controvertidos y complicados a la hora de definir tanto una estructura como un lenguaje propio. Esta estética

57. Traducción 53. Anexo 11.2

58. Traducción 54. Anexo 11.2

59. Fecha de consulta: 13/05/2013

personal ha influído en una gran variedad de formatos audiovisuales, de entre los que destaca el género cinematográfico, con quien ha formado una estrecha relación que se alimenta de manera simbiótica. Para concluir, se recogen las reflexiones de algunos autores acerca del debate que genera este lazo entre los dos citados formatos, entre ellos Keazor & Wübbena (2010:142)⁶⁰:

Issues of narrativity are nowadays still at the center of the debate along with issues of metatextuality. Trying to find some coherence in the narrative structure of a music video is a thorny and muddled operation. In most cases the content of a video is the result of the overlapping of different elements, among which narrativity often is not predominant.

y Hanson (2004:95)⁶¹

Real life is not made of character arcs, of plot points fitting neatly into three-act structures, so why does cinema have to be like this all the time? Accelerated cinema is defiantly non-naturalistic, or what we have been accustomed to consider naturalistic on-screen. Which is all that *matters*. This cinema of abstraction could be an enterprising reaction to information overload.

60. Traducción 55. Anexo 11.2

61. Traducción 56. Anexo 11.2

CUARTA PARTE

**EVOLUCIÓN E INFLUENCIA DE LOS EFECTOS VISUALES EN LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA
Y DEL VIDEOCLIP**

4.1. CGI

Historia y evolución del CGI en el mundo del cine

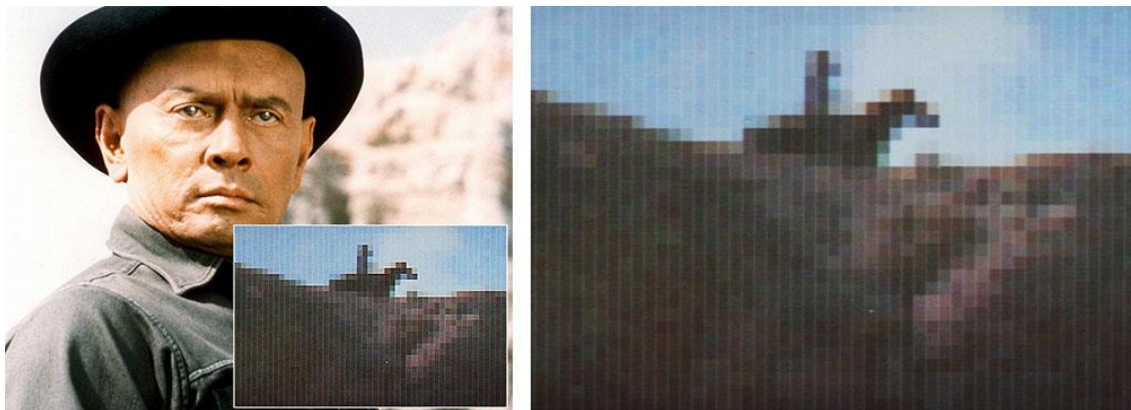
Las imágenes generadas por ordenador, en inglés denominadas *Computer Generated Imagery* o CGI, son imágenes creadas por ordenador mediante el empleo de *hardware* y *software* especializado. Los programas informáticos dedicados a realizar imágenes digitales tridimensionales están compuestos de diferentes módulos desde los cuales se puede modelar, iluminar, texturizar y animar todos aquellos objetos, personajes, partículas o decorados que se diseñen. Algunos de los *softwares* más empleados en la industria cinematográfica para la creación de este tipo de imágenes son Photoshop para la creación de imágenes digitales en 2D y Maya, Blender, 3Ds Studio, Softimage XSI y Houdini para el diseño tridimensional.

Las primeras imágenes digitales aparecidas en un film vinieron de la mano del novelista estadounidense Michael Crichton, quien escribió y dirigió en 1973 la cinta de ciencia ficción *Westworld* (1973), a partir de la cual el canal de televisión HBO ha producido y estrenado una serie durante el año 2016. En la película, un futurista parque de atracciones permite a sus clientes recrear épocas pasadas de la historia, pero debido a un fallo técnico los robots se rebelan y empiezan a matar a los visitantes. Chong & McNamara (43:2008)⁶² detallan el proceso de creación de estas imágenes:

Computer-generated imagery was used diegetically for the first time in *Westworld* (1973). By processing individual *frames* of previously shot live action, John Whitney Jr, son of the pioneering animator, was able to replace the full image with a representation of a robot's point of view: that of a computerised compound eye. Although an effect rather than animation, the procedure is similar to the rotoscope invented by Max Fleischer for drawn animation.

Figura 1. Visión pixelada del androide interpretado por el actor Yul Brynner.

Fuente: *Westworld* (1973)



62. Traducción 57. Anexo 11.2

La visión pixelada del androide interpretado por el actor Yul Brynner pasó a la historia como la primera infografía digital en 2D de la historia del mundo del celuloide. *Westworld* tuvo una gran influencia en posteriores producciones de ciencia ficción, prueba de ello fue la actuación del T-1000 en *Terminator 2* que rememora los gestos y miradas inalterables del robot encarnado por Brynner. Fue precisamente su secuela, *Futureworld* (1976), la primera película en utilizar gráficos digitales tridimensionales.

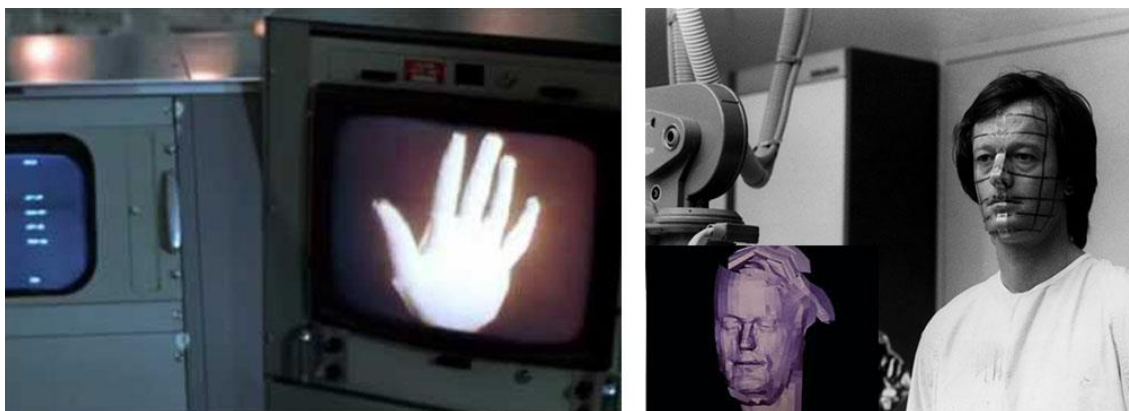
Dirigida por Richard T. Heffron, la historia transcurre en el mismo parque de atracciones del primer film tras su reapertura, que finalmente resulta ser un laboratorio donde clonan humanos para convertirlos en androides. La infografía 3D llevada a cabo tuvo un papel secundario y se limitó a una animación de varios segundos del rostro y la mano del actor Peter Fonda que representa la forma en que se crean los robots.

Curiosamente, la mano digitalizada fue de Edwin Catmull, quien años más tarde sería cofundador de los estudios Pixar y que preside en la actualidad dichos estudios y Walt Disney Animation Studios. Golder⁶³ explica el procedimiento que llevó a cabo Catmull para el desarrollo de esta extremidad digital:

The sequel to *Westworld* (and Yul Brynner's final film), features the first use of animated 3D computer graphics. In the film, Peter Fonda's face and hand are digitised by computer and stored in its memory banks. In reality, Triple I (Information International Inc,) painstakingly scanned in Fonda's head and rendered his face using shaded polygons. However, the animated hand was from an animation created in 1972 by Ed Catmull and Fred Parke while at the University of Utah. A cast of Catmull's hand was digitised manually, point-by-point to generate the wireframe mesh.

Figura 2. Extremidad digitalizada de Edwin Catmull. Fuente: *Futureworld* (1976)

Figura 3. Cabeza digitalizada de Peter Fonda. Fuente: *Futureworld* (1976)



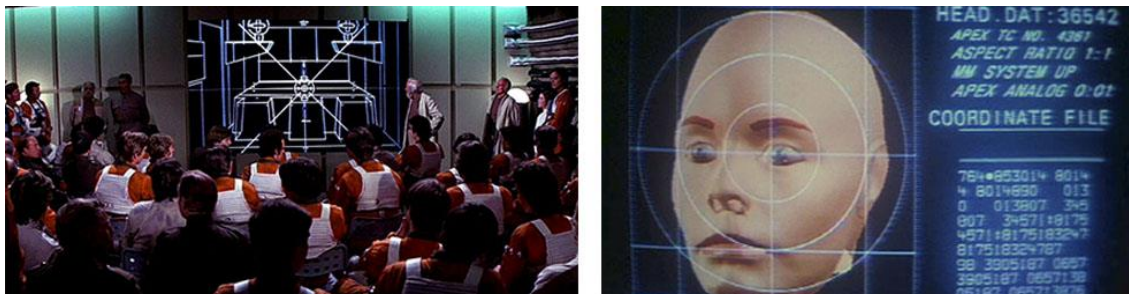
Un año más tarde, George Lucas empleó en *Star Wars* (1977) gráficos digitales realizados por el estudio ILM para representar el plan de ataque a la Estrella de la Muerte. Estas instrucciones contenían la información y los planos de la nave en la escena donde se explica a los pilotos rebeldes el trayecto para llevar a cabo la misión. En 1981, el director Michael Crichton volvió a hacer uso del CGI en la película *Looker* (1981), donde por primera vez se recreó un

63. Traducción 58. Anexo 11.2

personaje humano digital durante el proceso de escaneado de la modelo Cindy.

Figura 4. Gráficos digitales para representar el plan de ataque a la Estrella de la Muerte. Fuente: *Star Wars* (1977)

Figura 5. Recreación de un ser humano digital. Fuente: *Looker* (1981)



Los gráficos digitales se habían limitado hasta entonces a aparecer en el cine en situaciones esporádicas, pero en 1982 dieron un paso más en su evolución. El estreno el 4 de junio de 1982 en Estados Unidos de *Star Trek II: The Wrath of Khan* (1982) se convirtió en el primer film donde aparecía una secuencia completa formada por imágenes digitales creadas por ordenador. En este segundo film de la franquicia, la división Pixar perteneciente todavía a Lucasfilm desarrolló el *Genesis Effect*, escena digital animada de un minuto de duración que representaba la formación de vida sobre un planeta muerto. Alter (2014:41)⁶⁴ explica cómo se realizó el desarrollo de este efecto por parte del estudio Graphics Group:

To accomplish this effect, the filmmakers enlisted the aid of the Graphics Group, a team of computer animation specialists that existed within the computer division at George Lucas's production company, Lucasfilm. Accepting the challenge, the animators designed and executed a minute-long sequence depicting the birth and rapid evolution of a new planet, a clip that deeply impressed the filmmakers, studio executives, and audiences alike. What made the scene so groundbreaking was the way the animators lent it a sense of motion, programming the camera to fly over the digitally generated environment as if it were soaring through actual space. Today, the effect may look somewhat primitive, but at the time, it hinted at the untapped potential of marrying computer animation with feature filmmaking.

Pero fue varios días después, el 9 de julio de 1982, cuando se estrenó en Estados Unidos el primer film donde los gráficos generados por ordenador representaban un papel protagonista en una película. En *Tron* (1982), escrita y dirigida por Steven Lisberger y producida por Walt Disney Productions, las imágenes digitales alcanzaron una duración aproximada de 20 minutos en el film, un gran éxito sobre todo teniendo en cuenta el limitado desarrollo tecnológico existente.

Lisberger narra en *Tron* las aventuras del programador Kevin Flynn, interpretado por el actor Jeff Bridges, quien se adentra en el interior de los circuitos de un ordenador en el cual los

64. Traducción 59. Anexo 11.2

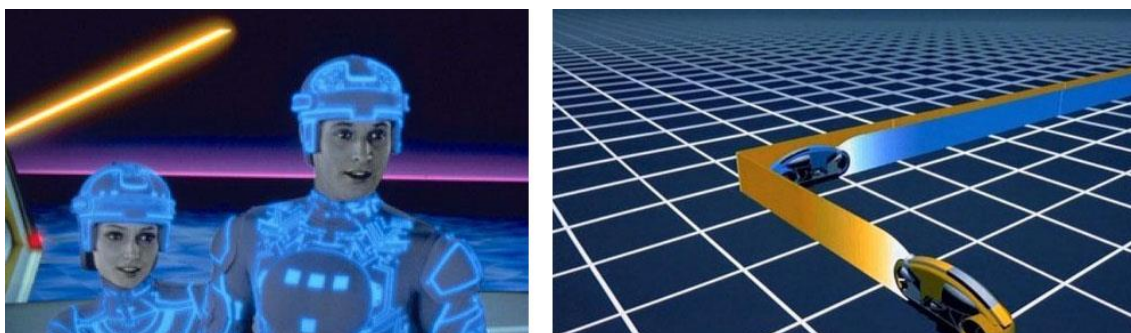
programas tienen vida propia. Dentro de este mundo digital, Flynn tendrá que competir en juegos que él mismo había diseñado en la vida real, dando lugar a las míticas escenas de las carreras de motos y de los combates de discos. De la generación de imágenes digitales se ocuparon cuatro compañías, Triple-I, Robert Abel & Associates, MAGI y Digital Effects, encargadas de diseñar figuras geométricas digitales como decorados poligonales dibujados a mano mediante tabletas gráficas. Hanson (2005:27)⁶⁵ detalla el trabajo realizado por cada estudio:

Triple-I and MAGI were the main suppliers of computer work in the movie. The companies built custom code and new systems to generate effects. Synthavision was a MAGI-built system that created simple 3D objects, such as cubes, cones, or spheres, and added to or subtracted these elements from each other to create different combinations of shapes. The system used true vector graphics, unlike modern computers which emulate this. The dataspace used vector graphic effects. The "3-space" movement through binary bitpatterns and the polygonal landscape was achieved through multiple camera passes. A traditional animation camera was pointed at a high-resolution vector graphic computer screen, and frame by frame, using different color filters, the image was built up.

Figura 6. El actor Jeff Bridges se adentra en el interior de los circuitos de un ordenador.

Fuente: *Tron* (1982)

Figura 7. Carrera digital de motocicletas. Fuente: *Tron* (1982)



La combinación de CGI y actores se realizó mediante una técnica denominada *backlit*, donde se proyectaba una luz por detrás de la película para formar un efecto parecido a las luces de neón. Cada fotograma de la película se consiguió tras un gran número de horas de renderizado, aunque no fue posible visualizar todos los *frames* en conjunto debido a que la potencia de los ordenadores era insuficiente por entonces. Para imprimir esa estética futurista tan característica del film también se emplearon otro tipo de efectos ópticos y técnicas rotoscópicas, como detallan Chong y McNamara (2008:56)⁶⁶:

To achieve the glowing light effects in both live action and digital sequences the

65. Traducción 60. Anexo 11.2

66. Traducción 61. Anexo 11.2

entire film was printed to cel and assembled physically under a backlit animation rostrum camera instead of using an optical printer. In practice, the entire film was assembled frame by frame like traditional drawn or stop-frame animation, although a large component of the artwork was created using computer programs.

Tron se convirtió automáticamente desde su estreno en el punto de referencia del desarrollo de los efectos visuales en Hollywood. A pesar de ello, la cinta no fue nominada al Oscar en la categoría de Mejores Efectos Visuales. La Academia estimó que el empleo del ordenador suponía jugar con ventaja, por lo que ese año el Oscar fue otorgado al film dirigido por Steven Spielberg *E.T. the Extra-Terrestrial* (1982).

Con el paso de los años la película se ha visto reconocida como una pieza clave en la evolución del CGI en el cine y un importante film de culto. En aquella época el público no estaba tan familiarizado con el lenguaje informático y los gráficos digitales como lo está hoy día, por lo que no se vió cautivado por las inusuales imágenes del film y su compleja jerga informática.

El resultado en taquilla fue discreto con una recaudación de \$33.000.000 ⁶⁷, mucho menor de la esperada para un presupuesto de \$17.000.000 ⁶⁸, lo que provocó que directores y productoras se vieran reticentes durante algún tiempo a emplear este tipo de gráficos digitales en imágenes que no tuvieran relación con el mundo computacional o tecnológico.

Ya en 1984 Nick Castle dirigió *The Last Starfighter* (1984), film de ciencia ficción pionero en la representación digital de naves y combates espaciales. Sharma⁶⁹ explica la enorme transcendencia que tuvo esta película al convertirse en el primer film donde en vez de maquetas en miniatura se representaron modelos digitales:

This movie brought an end to the dependence on miniature animation. The Last Starfighter was the first movie to discard miniature models in favour of CGI. The effects are spread throughout the film. Used for aircrafts and planets, the animation was coupled with live action, with the help the cutting-edge technology of the time – the multi-million-dollar CRY-XMP2 supercomputer. Animation sequences worth 25 minutes required two years to develop. The result was that the movie won the prestigious Academy Scientific and Technical Award that year.

The Last Starfighter tampoco fue ningún éxito en taquilla al igual que *Tron*, por lo que la industria se mantuvo alejada de los gráficos digitales durante varios años más, tal y como explica Apodaca (2000:4)⁷⁰:

The first two films to make significant investments in computer-generated imagery (CGI), Disney's *Tron* and Universal's *The Last Starfighter*, were commercial flops. These failures made directors wary. Generally, CGI was limited to imagery that was clearly supposed to be from a computer (fancy

67. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 15/10/2013

68. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 15/10/2013

69. Traducción 62. Anexo 11.2

70. Traducción 63. Anexo 11.2

displays on computer monitors, for example). It wasn't until 1990 that CGI scored its first real success: *The Abyss* won the Academy Award for Best Visual Effects, partially on the strength of the photorealistic CGI effects produced by Industrial Light and Magic.

Un sólo año después Pixar diseñó el primer personaje creado exclusivamente por ordenador para el film *Young Sherlock Holmes* (1985). En la cinta, dirigida por Barry Levinson y producida por Steven Spielberg, aparece de la vidriera de una iglesia un caballero digital creado por John Lasseter, quien 10 años después sería el director de *Toy Story* (1995). En esta animación, el espadachín infográfico ataca al Reverendo Nesbitt para dar lugar a los primeros gestos y movimientos corporales de una figura tridimensional cinematográfica.

Figura 8, 9. Primera representación 3D cinematográfica ataca al Reverendo Nesbitt.

Fuente: *Young Sherlock Holmes* (1985)



Failes (2015:120)⁷¹ recoge unas declaraciones de Dennis Muren, supervisor de efectos visuales de ILM en el film, donde hace una reflexión acerca de la película y la situación en la que se encontraban los efectos visuales en esa época.

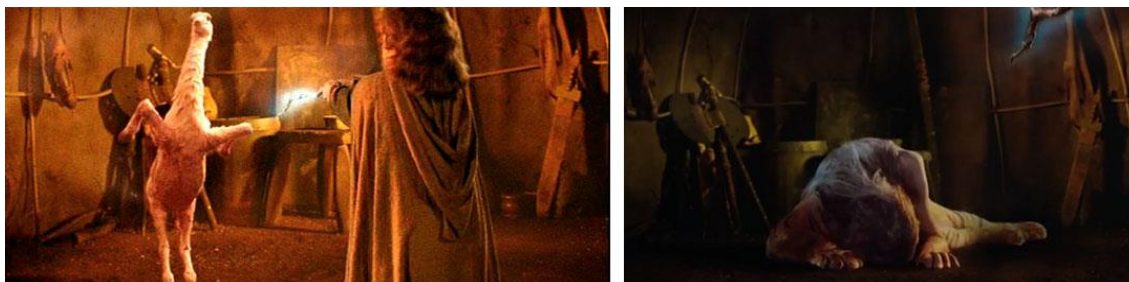
A game-changer project was *Young Sherlock Holmes* (1985), in which ILM would realize one of the first all-digital characters on screen – the stained-glass knight. “We had a computer graphics group and I really was pushing them on this film to do that character. I wanted him to be something no one had ever seen,” says Muren. “A lot of CG stuff I had seen up until then didn't really work. But was the problem the technology or was the problem the direction? Did they not know they needed to change the brightness and make sure the shadows looked correct, or could the tools not do these things? From *Sherlock*, I found out it was a combination of both, but you could pretty much work around anything if you could clearly specify the solution.

El progreso de las imágenes generadas por ordenador no tenía techo y en 1988 apareció el *morphing* en el film *Willow* (1988), dirigido por Ron Howard. Este efecto digital, realizado por la compañía ILM, se utilizó para recrear la metamorfosis de la hechicera Fin Raziel en diferentes animales.

71. Traducción 64. Anexo 11.2

Figura 10, 11. Metamorfosis de la hechicera Fin Raziell en diferentes animales.

Fuente: *Willow* (1988)



Finalmente, fue un año más tarde con el estreno de *Abyss* (1989) cuando los gráficos generados por ordenador sembraron la primera gran revolución tecnológica en el medio con la aparición en el film de criaturas alienígenas acuáticas que eran capaces de adoptar rostros humanos. El director James Cameron y varias compañías de efectos, entre ellas ILM, se encargaron de dar vida y animar digitalmente a estos seres extraterrestres que permitieron a la cinta alzarse con el Oscar a los Mejores Efectos Visuales, lo que representó el empujón necesario para que el empleo de CGI se comenzase a popularizar en la meca del cine.

Figura 12, 13. Alienígena digital capaz de adoptar rostros humanos. Fuente: *Abyss* (1989)



El film *Total Recall* (1990) también fue merecedor en 1990 de este galardón, conseguido entre otros motivos gracias al empleo pionero de *motion capture* en el cine. En la película, dirigida por Paul Verhoeven, la gran mayoría de efectos se realizaron de forma analógica, utilizando CGI y *motion capture* de forma puntual para recrear la escena del escáner en el aeropuerto. En 1991 James Cameron se aprovechó de la tecnología desarrollada en *Abyss* para crear su siguiente película, *Terminator 2: Judgment Day* (1991), donde el CGI hizo posible que los espectadores visualizaran imágenes increíblemente espectaculares nunca antes vistas en una sala de cine.

El *morphing* fue el responsable de que el cyborg T-1000, encarnado por Robert Patrick, tuviera la capacidad de imitar cualquier tipo de elemento con el que tuviese contacto. La película, protagonizada por Arnold Schwarzenegger, ganó cuatro premios Oscar, entre ellos a los Mejores Efectos Visuales, y fue un enorme éxito de taquilla, recaudando en todo el mundo más de 500 millones de dólares y convirtiéndose en la segunda película más taquillera de todos los tiempos, tras *E.T.: The Extra-Terrestrial* (1982).

Figura 13, 14. Cyborg T-1000 imitando diferentes formas gracias al *morphing*.

Fuente: *Terminator 2: Judgment Day* (1991)



Tras el estreno de *Terminator 2* tanto el público como los estudios de Hollywood se rindieron a las imágenes generadas por ordenador y el ascenso del CGI en el mundo del cine comenzó a ser imparable. En 1992 el CGI se incorporó al género de la comedia en *Death Becomes Her* (1992), cinta dirigida por Robert Zemeckis. La compañía ILM creó la primera piel humana digital para la escena donde Madeline, interpretada por Meryl Streep, estira y retuerce su cuello de forma inverosímil, lo que permitió al film alzarse con la estatuilla a los Mejores Efectos Visuales en el año 1992.

Fue un año después del estreno de la cinta de Zemeckis cuando el curso de la historia cinematográfica cambió para siempre. *Jurassic Park* (1993), film dirigido por el mítico cineasta estadounidense Steven Spielberg, modificó la manera de hacer y entender el cine que había hasta la fecha. La película, basada en la novela homónima de Michael Crichton, cuenta la historia del multimillonario John Hammond, quien consigue clonar dinosaurios a partir del descubrimiento de ADN de un espécimen antiguo y crear con ellos un parque temático. Antes de su apertura, Hammond invita a un conjunto de expertos en diversas materias para que confirmen la viabilidad y seguridad del proyecto, pero el plan no acaba tal y como lo había planeado.

La compañía ILM, quien ya se había ocupado anteriormente de los efectos digitales en *Terminator 2*, volvió a dejar a la audiencia boquiabierta al conseguir dar vida mediante CGI a diferentes razas de dinosaurios de manera fotorealista, mezclando este tipo de imágenes generadas por ordenador con algunos planos en *go motion* rodados con efectos analógicos y modelos mecánicos. El film se convirtió en la primera película en la cual aparecieron seres vivos creados completamente por ordenador con un realismo extremo nunca visto hasta entonces.

En un principio Spielberg tomó la decisión de crear a los dinosaurios mediante *animatronics* creados por el especialista Stan Winston utilizando animación *go motion*. Spielberg era reacio a utilizar CGI ya que pensaba que por ser una tecnología en ciernes los resultados no alcanzarían el realismo que perseguía, aunque finalmente el equipo de ILM le convenció incluso una vez comenzada la producción, tal y como explica Watercutter⁷²:

Originally the movie's dinos were supposed to be done entirely with stop-motion animation from Stan Winston Studio and creature creator Phil Tippett's

72. Traducción 65. Anexo 11.2

studio. But after Spielberg asked folks at Industrial Light and Magic to add some computer-generated motion blur effects, ILM animator Steve "Spaz" Williams decided to try to create the dinosaurs digitally—even though the director wanted practical effects.

Spielberg marcó un antes y un después con *Jurassic Park*, convirtiendo al film en la película más taquillera de la historia con una recaudación a escala mundial de \$1.029.153.882⁷³, hasta que fue superada en 1997 por *Titanic* (1997). La película, la cual había contado con un presupuesto de \$63.000.000⁷⁴, se alzó con tres Oscar, entre ellos como no podía ser de otra manera a los Mejores Efectos Visuales.

Jurassic Park transformó el concepto de cine tal y como se conocía hasta la fecha y provocó una revolución nunca vista hasta entonces. El propio Spielberg y George Lucas reflexionan acerca de la transcendencia de *Jurassic Park* en unas declaraciones recogidas por Huls⁷⁵:

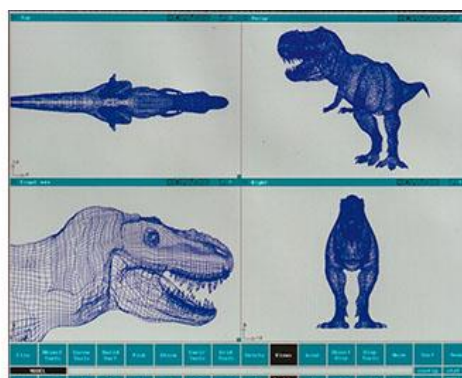
Spielberg told Tom Shone (for *Blockbuster: How Hollywood Learned to Stop Worrying and Love the Summer*) that when he saw Industrial Light and Magic's first test shots of the dinosaurs, he felt as though he was "watching our future unfolding on the TV screen." George Lucas, who was also there, recalled "it was like one of those moments in history, like the invention of the light bulb or the first telephone call... A major gap had been crossed and things were never going to be the same." He was right. In the words of Shone: "*Jurassic Park* heralded a revolution in movies as profound as the coming of sound in 1927.

Figura 15. Tyrannosaurus Rex ataca a los visitantes de Jurassic Park.

Fuente: *Jurassic Park* (1993)

Figura 16. Modelado digital de un Tyrannosaurus Rex.

Fuente: *The Making of Jurassic Park* (1995)



73. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 15/10/2013

74. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 15/10/2013

75. Traducción 66. Anexo 11.2

Steven Spielberg junto a James Cameron marcaron el comienzo de una nueva era en Hollywood, rompiendo a principios de los 90 los esquemas preestablecidos y convirtiendo las imágenes generadas por ordenador en las nuevas protagonistas del mundo del celuloide. En 1994 se estrenaron dos películas que contribuyeron decisivamente a afianzar el CGI en las producciones de Hollywood, *The Mask* (1994) dirigida por Chuck Russell y *Forrest Gump* (1994) dirigida por Robert Zemeckis. En *The Mask*, adaptación del cómic homónimo, Jim Carrey encarna a Stanley Ipkiss, un empleado de banco quien al encontrar una misteriosa máscara se convierte en un superhéroe capaz de modificar el entorno a su antojo.

Las desenfundadas y espectaculares transformaciones de Carrey no hubieran sido posibles sin el empleo de CGI, y convirtieron la cinta en un espectacular homenaje a los dibujos animados de Tex Avery. La película fue un absoluto éxito y recaudó \$351.583.407⁷⁶ de taquilla mundial, además de estar nominada en 1994 a los Oscar en la categoría de Mejores Efectos Visuales, aunque ese año el galardón fue a parar a *Forrest Gump*, cinta donde los efectos visuales alcanzaron un nuevo techo.

En el film dirigido por Robert Zemeckis y protagonizado por Tom Hanks, la compañía ILM se encargó una vez más de llevar a cabo imponentes efectos visuales mediante técnicas de composición digital y manipulación de fotogramas, para dar vida entre otras las fascinantes escenas donde Hanks estrecha la mano del presidente Kennedy o juega con George Bush al ping-pong.

Figura 17. Composición digital de las piernas del Teniente Dan.

Fuente: *Behind the scenes documentary "Through The Eyes Of Forrest Gump"* (1994)

Figura 18. Composición digital de Tom Hanks estrechando la mano del presidente Kennedy.

Fuente: *Behind the scenes documentary "Through The Eyes Of Forrest Gump"* (1994)



Un nuevo hito en la historia del cine tuvo lugar en 1995 con el estreno de la primera película realizada íntegramente con gráficos generados por ordenador, *Toy Story* (1995). El visionario director John Lasseter, co-fundador de Pixar, sentó las bases sobre la dirección que tomaría el cine de animación en el futuro con una obra maestra que 20 años después sigue manteniendo la misma frescura y originalidad tanto en su aspecto técnico como en su puesta en escena.

76. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 16/10/2013

La película, producida por Walt Disney Pictures y Pixar, cuenta la historia de los juguetes de Andy, un niño de 6 años, y las aventuras y rivalidades que aparecen entre dos de ellos, el vaquero Woody y el astronauta Buzz Lightyear, cuando se pierden y no son capaces de regresar a casa. La película, la cual contó con un presupuesto de \$30.000.000⁷⁷ fue el primer largometraje de Pixar y transformó y revolucionó el concepto de cine de animación.

El film fue un éxito de crítica y taquilla absoluto, recaudó en todo el mundo \$361.958.736 (Box Office Mojo) y tuvo una gran influencia en diferentes campos como la industria del videojuego y la robótica. Otro de los factores decisivos que provocaron el auge del cine de animación fue económico, al no ser necesaria la misma plantilla y tiempo que para desarrollar una película de animación tradicional, tal y como detalla Waterman (2009:234)⁷⁸:

In the opinion of many observers, CGI permits a more engaging range of characters movements as well as visual effects. What attracted particular attention in the trade press, however, was the notion that movies could be made far more cheaply with CGI technology. As one press report recently observed: They (CGI movies) are particularly appealing to studios because they're much cheaper and quicker to produce. The rule o thumb, [Sony Pictures executive Penny Finkelman] Cox says, is that it takes 400 artists four years to bring a 2-D movie to theaters. It takes half that number in three years for a computer-generated movie. As a result, a digital movie typically costs about \$80 million, compared with \$150 million for a traditional animated feature.

A pesar de estar nominada a tres categorías en los premios Oscar de 1995 (guión original, BSO, canción original) *Toy Story* finalmente se alzó con el Premio Especial Técnico de los Oscar por su revolucionaria contribución al desarrollo tecnológico del cine. Ese año en concreto el Oscar a los Mejores Efectos Visuales fue a parar a *Babe* (1995), película dirigida por Chris Noonan que narra las aventuras de un pequeño cerdito cuya mayor aspiración es llegar a ser perro pastor.

La sincronización y recreación digital de los labios de los animales permitió al film alzarse con la estatuilla y continuar con la escalada de éxito de los films que empleaban CGI, con una importante recaudación a escala mundial de \$254.134.910⁷⁹. Los gráficos generados por ordenador continuaron su racha triunfal en 1995 con *Casper* (1995), cinta donde por primera vez un personaje digital desempeñó un papel protagonista en un film.

El inicio de la década de los 90 fue el pistoletazo de salida para una nueva era digital en la industria cinematográfica, el público comenzó a reclamar cada vez personajes más asombrosos, mundos más increíbles y efectos más espectaculares. La lista de películas más taquilleras de la historia está plagada de films donde el CGI es el protagonista de la cinta, siendo una herramienta imprescindible para poder desarrollar narrativa y visualmente la historia que representan.

Desde el estreno de *Toy Story* el desarrollo de imágenes digitales ha progresado de forma impresionante apareciendo películas clave en el avance de los efectos digitales como

77. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 16/10/2013

78. Traducción 67. Anexo 11.2

79. Fuente: www.boxofficemojo.com. Web consultada a 16/10/2013

Titanic (1997), *The Matrix* (1999), *Final Fantasy: The Spirits Within* (2001), *Waking Life* (2001), *The Lord of the Rings: The Two Towers* (2002), *The Polar Express* (2004), *Avatar* (2009) o *Gravity* (2013). Todas ellas y muchas más serán analizadas en los diferentes apartados de esta tesis, estudiando las diferentes técnicas digitales que las han hecho pasar a la historia del cine y la manera en que han influido de manera decisiva en la industria del videoclip.

Historia y evolución del CGI en el mundo del videoclip

En el mundo del video musical, la introducción de las imágenes generadas por ordenador tuvo lugar en el año 1985 de la mano del mítico grupo Dire Straits con el videoclip *Money for Nothing* (1985). Steve Barron, director del videoclip, trabajó junto a los animadores Ian Pearson y Gavin Blair quienes animaron y crearon las imágenes digitales tridimensionales a partir de una estación de trabajo Bosch FGS-4000 CGI, aplicando fondos y texturas mediante un sistema Quantel Paintbox.

En esta canción Mark Knopfler y Sting, compositores del tema, critican la incipiente industria del video musical donde en un gran número de ocasiones los videoclips ocultaban bandas y cantantes vulgares. Las imágenes tridimensionales presentan a dos obreros digitales en un mundo tridimensional que se quejan de no saber tocar ningún instrumento para así poder llevar la vida de los grupos que ven por la MTV.

Figura 19, 20. Primeras imágenes digitales en un video musical.

Fuente: Dire Straits - *Money for Nothing* (1985)



A pesar de que a Mark Knopfler la idea de realizar un videoclip para *Money for Nothing* no le atraía excesivamente, finalmente la decisión de llevarlo a cabo y utilizar innovadores gráficos por ordenador multiplicó la popularidad del grupo y la canción, tal y como se detalla en *weird.answers.com*⁸⁰

Although the band members of Dire Straits may have been reluctant at first, their ultimate decision to make a music video for their hit "Money for Nothing"

80. Traducción 68. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 16/10/2013

came to be one of the best decisions of their career. Producing the world's first computer generated music video catapulted the band straight into the spotlight on both MTV and the radio. While the song has come under fire in recent years for its controversial lyrics, the only thing on people's minds in 1986 were the stunning visual graphics incorporated into the video. Although the video may look dated today given how far technology has progressed, this computer generated music video was truly revolutionary and spawned a slew of copycats.

En el videoclip también se incluyeron animaciones rotoscopiadas de colores brillantes sobre los componentes de la banda británica muy similares a los rayos de luz que utilizaban los cazafantasmas en el film *Ghostbusters* (1984), que unidas a las espectaculares imágenes CGI hicieron que el video fuese galardonado como Mejor Video del Año en los MTV Video Music Awards de 1986.

La relación entre las imágenes generadas por ordenador y los videos musicales acababa de comenzar y Mick Jagger, recién estrenada su carrera como solista con el disco *She's The Boss* (1985), se ponía en manos del CGI para el videoclip de la canción *Hard Woman* (1985). Jagger, tras los espectaculares éxitos obtenidos por los videos musicales *Thriller* de Michael Jackson, *Take on Me* de A-ha y *Money for Nothing* de Dire Straits, era consciente de la importancia que había adquirido realizar un videoclip visualmente rompedor, y para ello la llave era el empleo de efectos visuales.

El equipo de Jagger se puso en manos de la compañía Digital Productions que un año antes había realizado 27 minutos de animaciones digitales para el film *The Last Starfighter* (1984). En *Hard Woman* vemos a Jagger bailar junto a una mujer digital de neon y diversos personajes animados creados mediante CGI. La influencia del trabajo de Digital Productions en *The Last Starfighter* está muy presente en el videoclip de Jagger como se puede observar en las animaciones digitales de las siguientes imágenes:

Figura 21. Animaciones digitales para el film *The Last Starfighter*

Fuente: *The Last Starfighter* (1984)

Figura 22. Mick Jagger bailando junto a una mujer digital de neon

Fuente: Mick Jagger - *Hard Woman* (1985)



Sito (2013:184)⁸¹ detalla el proceso realizado por Digital Productions para conseguir combinar la imagen real de Mick Jagger con los efectos visuales:

81. Traducción 69. Anexo 11.2

The way character animation had been combined with live action in the past was to film the live action, then print out every frame in registration on enlargement paper for the animator to draw to. Then the completed, painted cels would be shot and *matted-in* with the live action in an optical printer. For “Hard Woman” they took the live action of Mick Jagger and had a projector on a tripod behind the animator’s head, with a beam-splitter that projected the image onto the Evans & Sutherland monitor. Then the animator would take his vector-image woman and scale it to match Jagger. He would set a keyframe, then move the live action six or ten *frames* to see how Jagger was moving, and then create another keyframe to it, animating “straight ahead”. There were no curve editors yet, just B-splines.

Como no podía ser de otra manera Kraftwerk, el pionero e innovador grupo de música electrónica alemán, se sumaba al empleo de técnicas digitales para lanzar en 1986 su videoclip *Musique Non Stop* (1986) perteneciente al álbum *Electric Cafe* (1986). En el mismo aparecían bailando de forma mecánica representaciones tridimensionales digitales de la banda realizadas por la animadora Rebecca Allen. Barr (2013:204)⁸² explica algunos de los detalles que Allen tuvo en cuenta para diseñar estos maniquíes digitales:

For the ‘Musique Non-Stop’ video, they sent me their mannequin heads and I went through this horribly elaborate process of putting them into the computer,’ she remembers. Then I animated them and brought them to life. I did the video, the album cover and all the press photos. The guys wouldn’t let any realistic images of themselves out – they’d only send out computer versions. [...] Allen’s video won the 1987 Nicograph Award for artistic and technical excellence and was also nominated by the National Academy of Video Arts & Sciences for its special effects.

Figura 23, 24, 25. Representaciones digitales de los cuatro miembros del grupo Kraftwerk.

Fuente: Kraftwerk - *Musique Non Stop* (1986)



Fue justo 10 años antes cuando Edwin Catmull desarrolló para *Futureworld* (1976) la primera imagen digital tridimensional en el mundo del cine, una mano que guarda un parecido evidente con las imágenes desarrolladas por Rebecca Allen para Kraftwerk. Las coincidencias no

terminan ahí, ya que Ed Catmull trabajó, al igual que Rebecca Allen, en el New York Institute of Technology Computer Graphics, aunque por lo que explica Allen⁸³, este hecho no fue más que pura casualidad ya que apenas coincidieron en el laboratorio durante las investigaciones realizadas por la animadora.

Ed Catmull and Fred Parke both worked at New York Institute of Technology Computer Graphics. Ed left there in 1980 just as I was joining the lab. I can't remember exactly when Fred Parke came to NYIT but it was after me.

Sólo tres años antes John Landis había dirigido el video musical *Thriller* (1983), del artista estadounidense Michael Jackson. El influyente videoclip pertenecía al álbum *Thriller* (1983) y su popularidad contribuyó de forma decisiva a que Jackson ganase ocho premios Grammy en 1984, además de ayudar a convertir el álbum en el más vendido de todos los tiempos con más de 65 millones de copias según la web *guinnessworldrecords.com*⁸⁴:

First released in November 1982, Thriller by Michael Jackson (USA, 1958–2009) is the world's best-selling album. Sales figures vary, but Thriller has exceeded the 65 million mark as interest in the entertainer's back catalogue remains strong following his death. Thriller has been certified 29 times platinum by the RIAA (Recording Industry Association of America), a figure matched by the Eagles' (USA) Their Greatest Hits (1971–1975). The two titles, therefore, share the record for the best-selling album in the USA. Additionally, Thriller won Jackson eight Grammy awards at the 1984 ceremony, including Album of the Year and Record of the Year for "Beat It". It was the most Grammy awards won by an artist in a single night.

Thriller revolucionó la industria del videoclip por numerosos motivos que van desde su singular estética y caracterización de los personajes a la peculiar estructura en forma de cortometraje, pasando por sus innovadores efectos especiales. La web *highsnobiety.com*⁸⁵ indica cómo John Landis contó para ello con un presupuesto de un millón de dólares, convirtiendo a *Thriller* automáticamente en el videoclip más caro de la historia hasta el estreno en 1995 de *Scream* (1995), videoclip también perteneciente al cantante americano:

The John Landis-directed (famed for An American Werewolf In London) 13-minute horror masterpiece "Thriller" was, upon release in 1983, the first video to cost \$1 million to produce (\$2.6 million in 2015). A benchmark both culturally and visually, it started Jackson's videos on a trajectory of increased scope, controversy and, of course, budget.

El videoclip narra la historia de una pareja donde el propio Michael Jackson es protagonista y se declara a su chica en una noche de luna llena. Jackson de repente comienza a convertirse en hombre lobo y persigue a su novia para observar poco después que todo era parte de una película que veía la pareja en el cine. Finalmente, cuando salen a la calle la canción *Thriller* empieza a sonar y varios *zombies* acechan a la pareja que acaba bailando la archiconocida coreografía con un Jackson convertido también en muerto viviente.

83. Traducción 71. Anexo 11.2

84. Traducción 72. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 17/10/2013

85. Traducción 73. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 17/10/2013

Una vez más la influencia de los efectos especiales cinematográficos en el campo del video musical resulta fundamental en el desarrollo del concepto del mítico videoclip. John Landis acababa de dirigir dos años antes el film *An American Werewolf in London* (1981), donde en una de las escenas más memorables de la historia del cine el actor David Naughton se transforma en hombre lobo empleando prótesis, maquillaje y tecnología animatrónica. Fuentes⁸⁶ explica cómo Michael Jackson, tras ver *An American Werewolf in London*, decidió cuál quería que fuese la estética de su próximo video musical.

Michael era un declarado amante de las películas de terror y acababa de ver una realmente notable: “Un Hombre Lobo Americano en Londres”, una mezcla de comedia con cine de terror dirigida por el director John Landis, que había llamado mucho la atención por los efectos especiales creados por Rick Baker, que incluían una impresionante transformación de este icónico monstruo en la pantalla. Landis explicó que fue por esa fecha cuando recibió una imprevista llamada telefónica del propio Jackson. “Michael había visto el trabajo de Rick Baker, transformando a un hombre en un lobo. Estaba realmente fascinado por la transformación y me dijo que quería hacer una película en la que él se transformara en un monstruo en pantalla”.

Figura 26, 27. Transformación por medios analógicos de David Naughton en hombre lobo.

Fuente: *An American Werewolf in London* (1981)

Figura 28. Metamorfosis de Michael Jackson en *Thriller*.

Fuente: Michael Jackson - *Thriller* (1983)



En el año 1983 los efectos digitales aún no se habían utilizado en el campo del videoclip y en el mundo cinematográfico se encontraban dando sus primeros pasos, es por ello que la elección de John Landis para recrear la metamorfosis de Jackson en hombre lobo vino de la mano de técnicas analógicas. No obstante, si el estreno de *Thriller* hubiera tenido lugar una década después, la elección no habría sido tan clara, tal y como se comentó en el apartado anterior que ocurrió con Steven Spielberg en *Jurassic Park* (1993).

Spielberg había decidido realizar el diseño de los dinosaurios a partir de *animatronics* y finalmente fue convencido por el equipo de ILM para recurrir mayoritariamente al uso de imágenes generadas por ordenador. No fue el único director al que la aparición del CGI cambió por completo sus planes. James Cameron escribió un primer guión de *Avatar* en 1995, aunque

86. Traducción 74. Anexo 11.2

prefirió optar por aplazar su desarrollo hasta que la tecnología digital estuviese lo suficientemente desarrollada como para plasmar sus ideas en imágenes fotorealísticas, algo que finalmente sucedió en 2009 con el estreno de *Avatar* (2009). Fox (2013:61)⁸⁷ explica este hecho además de apuntar cuál iba a ser en un primer momento el título del film de Cameron:

In June 2005, Cameron revealed he was working on a project, tentatively titled "Project 880", for a film to be shot in 3D. The film later came to be known as *Avatar*. He had written an 80 page treatment for this project in 1995, and announced in 1996 that he would make the film after completing *Titanic*. However, as technology had not yet caught up with his visión, the project was greatly delayed.

Es un hecho fehaciente que las técnicas analógicas de maquillaje y caracterización antes utilizadas para dar vida a razas alienígenas, monstruos y seres y civilizaciones de otros mundos se han visto desplazadas con la aparición de los gráficos digitales. Las maquetas, *animatronics* y modelos de silicona han dado paso a personajes y construcciones digitales que gracias al desarrollo de la tecnología han terminado por alcanzar un acabado fotorealístico imposible de diferenciar de la imagen real.

A pesar de ello las herramientas analógicas no han desaparecido y han seguido utilizándose sumadas a las técnicas digitales. Uno de los ejemplos más impactantes de esta mezcla fue el estreno del videoclip *All is Full of Love* (1999) de la cantante islandesa Björk, perteneciente a su álbum *Homogenic*. En el video el revolucionario realizador británico Chris Cunningham narra una historia de amor entre dos robots donde la sensualidad de los sentimientos más humanos se entremezcla con emociones electrónicas propias de máquinas sin alma.

Figura 29. Representación digital de la cantante islandesa Björk.

Fuente: Chris Cunningham - *All is Full of Love* (1999)



Glassworks fue la compañía de efectos visuales encargada de dar vida a los androides, para ello combinaron modelos mecánicos de los robots e imágenes digitales diseñadas mediante Softimage y Flame para recrear las expresiones del rostro y varias articulaciones, tal y como indica Feedburner⁸⁸:

87. Traducción 75. Anexo 11.2

The robots were built by Paul Catling, who also sculpted the masks for Windowlicker. Catling, who taught Cunningham about model-making, sculpted the full-sized robots in clay in two hours. Cunningham worked with Julian Caldow on the set design, and it was put together by Chris Oddy. But the director says, "To be perfectly honest I didn't have time to make the set look exactly as I wanted it, so I made it post heavy." For example, on the shoot there were two main robot arms (operated simply by rods), but in postproduction, a third and fourth robot arm were created in CGI at Glassworks.

El videoclip obtuvo varios galardones, entre ellos los MTV Award Breakthrough Video y Best Visual Effects en el año 2000. A pesar de que han transcurrido ya 16 años desde el estreno de *All is Full of Love*, las imágenes digitales de los robots no han quedado obsoletas y el video continúa siendo un referente y manteniendo su espectacularidad. Los gráficos digitales también han hecho posible otros proyectos más singulares, como es el caso de la banda Gorillaz. El grupo, fundado en 1998 por Damon Albarn y Jamie Hewlett, está compuesto por cuatro personajes virtuales: 2-D, Noodle, Murdoc Niccals y Russel Hobbs.

El peso visual de sus videoclips se fundamenta en el empleo de imágenes animadas 2D y gráficos digitales 3D, destacando entre ellos *Do Ya Thing* (2012), donde modelos tridimensionales de la banda se integran con imágenes reales para dar vida a uno de los videos musicales más visualmente atractivos de la banda, y *Feel Good Inc* (2005) con el cual obtuvieron el galardón MTV a los Mejores Efectos Visuales.

Figura 30, 31, 32. Integrantes animados de la banda Gorillaz.

Fuente: Gorillaz – *Do Ya Thing* (2012) / *Feel Good Inc* (2005)



Richardson (2012:228)⁸⁹ explica el importante papel que tuvo el CGI en el éxito de videoclip, además de la manifiesta influencia que la película *Castle in the Sky* tuvo sobre el video de la banda digital:

The song "Feel Good Inc." achieved much of its impact through its cross-media packaging as the soundtrack to a visually opulent music video. Directed by Hewlett and Pete Candeland, the video consists of a mixture of computer-generated imagery, two-dimensional animation and filmed footage. It would

88. Traducción 76. Anexo 11.2

89. Traducción 77. Anexo 11.2

win two MTV music awards, as well as become the most-played video on the channel in 2005. Inspired by Hayao Miyazaki's *Castle in the Sky*, the video's music and visual imagery juxtapose two imaginary landscapes, representing dystopic and utopian perspectives on a surrealistically modified modern world.

4.1.1 Conclusión

Gracias a los increíbles avances tecnológicos de las últimas décadas actualmente se puede recrear digitalmente cualquier elemento, escenario o personaje imaginable ampliándose de esta manera el horizonte creativo del mundo audiovisual hasta límites insospechados hasta hace poco tiempo. Las primeras apariciones en la industria del cine de imágenes generadas por ordenador se limitaron a representaciones gráficas de extremidades humanas, mapas y pequeñas animaciones en películas como *Westworld* (1973), *Futureworld* (1976), *Star Wars* (1977) y *Star Trek II: The Wrath of Khan* (1982).

No fue hasta el estreno de *Tron* (1982) que los gráficos digitales contribuyeron de forma definitiva a construir un film donde el CGI era la clave de la ficción. A pesar de que la cinta no fue un éxito ni de crítica ni de taquilla, *Tron* construyó las bases para que las imágenes digitales comenzaran a adueñarse de Hollywood. La transformación de la hechicera realizada mediante *morphing* en *Willow* (1988) y el asombroso organismo acuático de *Abyss* (1989) fueron un primer adelanto de la extraordinaria revolución digital que aún estaba por llegar.

En el mundo del video musical artistas como Dire Straits, Mick Jagger y Kraftwerk fueron pioneros en la utilización de gráficos generados por ordenador en sus videoclips antes de que se popularizase el uso de CGI a partir de la década de los 90. Durante los siguientes años James Cameron con *Terminator 2: Judgment Day* (1991) y en mayor medida Steven Spielberg con *Jurassic Park* (1993) redefinieron el concepto de *blockbuster* y transformaron la industria cinematográfica para siempre.

Desde entonces las imágenes generadas por ordenador comenzaron a ser sinónimo de éxito y los grandes estudios las convirtieron en un reclamo para el público y en el eje narrativo de la gran mayoría de sus producciones. De esta forma, el aumento del empleo de CGI para componer escenarios digitales y el desarrollo de programas y dispositivos cada vez más baratos y eficientes ha provocado el crecimiento exponencial del uso de estas imágenes tanto en la industria del videoclip como en la cinematográfica, tal y como confirman en Movieprop⁹⁰:

The personal computer revolution has put technology and *software* within the reach of amateurs that in 1991 when Terminator was released was unattainable. Today anyone with a computer, video capture card, and *software* can accomplish the types of digital effects seen in T2. That is of course provided they are skilled and creative as there is no huge technological expense prohibiting such creations as existed in 1991.

90. Traducción 78. Anexo 11.2

4.2 Motion control

La tecnología del *motion control*, popularizada por la película *Star Wars: Episode IV - A New Hope* (1977), resultó clave para la evolución de los efectos especiales en el mundo cinematográfico, provocando que la industria del videoclip la haya adoptado y convertido en un instrumento básico a la hora de llevar a cabo efectos visuales en todo tipo de producciones.

Star Wars: Episode IV escrita y dirigida por George Lucas y considerada por muchos críticos como la película que provocó la revolución en el campo de los efectos especiales llevada a cabo durante los años 80 y 90, fue estrenada en los Estados Unidos el 25 de mayo de 1977. El film recaudó a escala mundial la cantidad de \$775.398.007 ⁹¹, donde 460 millones de dólares fueron correspondientes a los Estados Unidos y los restantes 314 millones al resto del mundo, convirtiéndose de esta manera en la película más taquillera de la historia, hasta la llegada en 1982 de *E.T: The Extra-Terrestrial*, dirigida por Steven Spielberg, y cuya recaudación ascendió a \$792.910.554 ⁹²:

La película dirigida por Lucas contó con un presupuesto de \$11 millones de dólares (IMDb) y tuvo como productoras a los estudios Twentieth Century Fox Corporation en colaboración con Lucasfilm Ltd, la cual fue fundada en 1971 por el propio George Lucas. Para poder asegurarse de que todos aquellos efectos especiales que tenía en mente fuesen posibles de realizar, Lucas fundó en 1975 su propia compañía de efectos visuales, ILM (Industrial Light & Magic) ubicada en Van Nuys, California y la cual pasó a ser propiedad de Lucasfilm Ltd. En unas declaraciones de Lucas traducidas por Stonesson en *loresdelsith.net*⁹³, Lucas comenta al respecto:

Básicamente lo que yo quería era hacer una película, pero para hacerla antes supe que tenía que construir una compañía porque en ese momento no había nadie que pudiera hacer los efectos especiales que yo necesitaba."

Douglas Trumbull, famoso por ser el creador de los efectos de *2001: A Space Odyssey*, entre ellos la impactante escena de la "Puerta Estelar", rechazó el ofrecimiento de Lucas para ser el primer supervisor de efectos especiales en ILM debido a estar inmerso en otros proyectos, pero recomendó a su asistente John Dykstra, hecho que a la postre resultó clave en el desarrollo de los revolucionarios efectos de la película, gracias a la aparición del sistema *motion control Dykstraflex*, denominado así en honor a Dykstra, su creador. No obstante, el origen de esta técnica se remonta varias décadas atrás, tal y como indica Sawicki (2011:180)⁹⁴:

It is interesting to note that this *motion control* camera technique was used as early as 1948 in the "Fifth Avenue" shot in the film *Easter Parade*. Motors that derived their instructions from signals recorded on film controlled the camera; it was called the Dupy Duplicator. Olin Dupy of the MGM sound department was the inventor.

91. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 18/05/2014

92. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 18/05/2014

93. Traducción 79. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 18/05/2014

94. Traducción 80. Anexo 11.2

El *Dykstraflex* es un sistema digital de control de movimiento compuesto por antiguas cámaras VistaVision dirigidas por circuitos integrados, que permiten a los técnicos el manejo y programación de una enorme gama de complejos movimientos mediante la utilización de ordenadores. De esta manera, la cámara se coloca en el extremo de una grúa donde es capaz de realizar cualquier tipo de giro y desplazamiento, pudiendo repetir la misma toma una y otra vez las veces que fueran necesarias. Venkatasawmy (2012:134)⁹⁵ profundiza en su estructura y funcionamiento:

A VistaVision camera was converted to utilize an eight-perforation, horizontal 35mm film format. This gave the larger negative area required for optimum clarity. Several servomotors drove the camera mounted on a crane, along a straight 42 feet length of track, simultaneously raising or lowering, panning and tilting, around a static miniature. The focus was adjusted by a built-in motor driven follow focus mechanism. All this was then controlled by a pre-programmed computer bank, a system so accurate that it could at any time retrace its movements, to the frame, over a previously plotted and filmed set-up. After each shot was completed, the film, together with the corresponding computer data, was forwarded to the control department where all the relevant information was catalogued for posible future reference.

Antes de la aparición del *motion control*, la única manera que tenían los cineastas de poder combinar diferentes elementos filmados de manera independiente en una única composición era mediante planos donde la cámara permaneciese fija, por lo que para obtener movimientos en cámara sólo existía una opción: que existiese una cámara que pudiera repetir el mismo movimiento de manera exacta.

La posibilidad de filmar este tipo de acciones moviendo al mismo tiempo cámara y miniaturas supuso dotar a las imágenes de *motion blur*. Este desenfoque de movimiento resultó clave para dotar a las miniaturas y escenas de combate filmadas en *Star Wars* de un dinamismo y realismo nunca antes vistos una película. Prince (2012:28)⁹⁶ ahonda en este concepto:

As used in films like *King Kong* (1933), stop-motion animation lacked motion blur because puppets were filmed in a stationary position, then reanimated and filmed again in a stationary position. The absence of motion blur was a giveaway that the animated puppets and the live actors in a composite shoot had not been filmed at the same time or inhabited the same space. ILM's interest in correcting this facet of stop-motion animation was sustained and intense. On *Star Wars*, computer-driven *motion control* cameras executed moves around stationary models of spaceships and filmed them frame at a time, capturing motion blur because the camera was moving its shutter was open.

El sistema de *motion control*, además de solucionar el problema del motion blur, introdujo una serie de mejoras, como una mayor facilidad a la hora de integrar y animar efectos luminosos, tal y como apunta Smith (1986:8)⁹⁷:

95. Traducción 81. Anexo 11.2

96. Traducción 82. Anexo 11.2

97. Traducción 83. Anexo 11.2

It also allowed many planes of action to be predictably planned and perfectly synchronized. Further, it permitted engine glows and running lights to be added to the spaceships with subsequent passes of the camera. The computer had arrived on the scene. Special effects would never be the same again.

Aparte del *motion control*, un variado número de efectos visuales se llevaron a cabo en la película. Entre ellos, el uso de *matte painting* para recrear las increíbles localizaciones o el empleo de rotoscopia para dar vida a los míticos sables láser, incluido un primer acercamiento a los efectos digitales. No obstante, el pilar fundamental fue el *motion control*, tal y como indica Prince (2012:21)⁹⁸:

Lucas was relatively slow to incorporate digital effects into his own films. *Star Wars* (1977) included a brief 3D computer graphic visualizing the planned attack on the Death Star. Other computer screens in the film displaying graphics were animated by hand. The innovative computer work on *Star Wars* lay not in digital effects but in motion-control cinematography.

Dykstra se rodeó en ILM de un equipo técnico compuesto por profesionales de diferentes ramas artísticas y técnicas, entre los que sobresalían nombres como Richard Edlund o Dennis Muren. El equipo de ILM finalmente acabaría ganando el Óscar a los Mejores Efectos Visuales en 1977 por *Star Wars* y el desarrollo de la cámara *Dykstraflex*. El resto de compañías desarrolladoras de efectos visuales no fue ajena al éxito cosechado por la película, tal y como señala Rickitt (2007:147)⁹⁹:

Motion control became an essential part of production for the many special-effects-driven movies that appeared in response to the success of *Star Wars*, and many companies devised their own motion-control systems based on the one built at ILM.

En el 2011 *Star Wars* recibió uno de sus últimos reconocimientos: la Visual Effects Society organizó entre sus 1.500 miembros, una votación para elegir las películas con los efectos visuales más influyentes de todos los tiempos. *Star Wars*, como no podía ser de otra manera, ocupó el primer lugar de la lista.

Hoy en día existe una gran variedad de compañías desarrolladoras de sistemas de *motion control*. Dos de las más importantes son Mark Roberts *Motion control* (MRMC) y Pacific *Motion control*. MRMC, empresa británica líder con más de cuarenta y cinco años de experiencia en el sector, ha participado en cientos de películas de la industria hollywoodiense como *Tron: Legacy*, *X-Men: First Class*, *Rise of the Planet of the Apes* o *Hugo* por citar algunas de las más recientes.

MRMC ofrece varios tipos de sistemas motorizados, siendo los más conocidos Cyclops, Milo y Juno. Cyclops, que alcanza una altura de hasta seis metros, es por sus dimensiones un sistema más enfocado a trabajar con él en estudio, mientras que los modelos Milo y Juno son más operativos y manejables para su uso, tanto en estudio como en exteriores. Estos sistemas son controlados por un *software* denominado *Flair*. De esta manera, el operador programa en *Flair* diferentes posiciones clave para un movimiento determinado y la duración, angulación y

98. Traducción 84. Anexo 11.2

99. Traducción 85. Anexo 11.2

foco para cada una de estas posiciones, mientras que el *software* interpola los valores existentes entre cada uno de estos valores hasta conseguir el movimiento deseado. Flair, junto a Kuper, son los dos *software* más populares y utilizados en el mercado. Okun & Zwerman (2010:264)¹⁰⁰ establecen las principales diferencias entre ellos:

The two most prevalent *motion control* programs in current use are Kuper and Flair. Each has its proponents, and *motion control* programmers tend to specialize in using one or the other. Rigs from General Lift, Pacific *Motion control*, Image G, and the companies that shoot miniatures in the United States are controlled primarily by Kuper *software*. Rigs that are built and supported by Mark Roberts *Motion control* (a U.K. company) and their affiliates generally offer systems that use Flair *software*. For the most part, the ease and ability to accomplish a given shot will be determined by the physical rig and the skill of the programmer, not the choice of *motion control software*.

Evolución de la técnica e influencia en el mundo del cine y del videoclip

El empleo de sistemas *motion control* permitió crear efectos increíbles en películas como *Star Wars* e influyó decisivamente en el desarrollo de los efectos visuales. Esta influencia no ha sido ajena al mundo del videoclip, donde el uso del *motion control* está ampliamente generalizado. Uno de los casos recientes más destacados podemos observarlo en el video musical *The Ghost Inside* (2010) del grupo Broken Bells, el cual presenta con *Star Wars* unas similitudes muy marcadas tanto a nivel técnico como estético.

Figura 33. Nave espacial en miniatura. Fuente: Broken Bells - *The Ghost Inside* (2010)

Figura 34. Miniatura de destructor estelar. Fuente: *Star Wars* (1977)



El video musical, dirigido por Jacob Gentry, es una space-opera protagonizada por Christina Hendricks en el cual se utiliza la grúa motorizada *Gazelle Motion control* de la compañía Pacific para filmar miniaturas, decorados y naves espaciales de la misma manera en que se realizaron en *Star Wars*. Dombal¹⁰¹ entrevista a Gentry quien declara qué le llevó a decantarse por esta técnica:

100. Traducción 86. Anexo 11.2

I wanted to create that classical science fiction where the technology was almost vintage. There's a beat-up quality to it. The way that we photographed the spaceships was done using *motion control* and models-- almost exactly the same way they did in *Star Wars*. I wanted it to make it where you could see the seams. Growing up as a kid, seeing the edges of a movie revealed how they were made, and that was part of the fun for me.

No obstante, las aplicaciones indicadas en el punto anterior no son las únicas que se pueden desarrollar a partir de un sistema de *motion control*. Existen multitud de usos, los cuales resumen Okun & Zwerman (2010:254)¹⁰² en cuatro grupos principales:

1. Precise choreography of a camera movement
2. Repeat passes of a camera move
3. Scaling (temporal and/ or spatial)
4. Import/export

A partir de esta clasificación se pueden analizar las diferentes técnicas y el uso de las mismas, tanto en el campo cinematográfico como en el videoclip.

1. Coreografía precisa de un movimiento de cámara

Esta técnica se utiliza para rodar planos de una complejidad extrema o cuyo resultado deba ser compuesto en una milimétrica perfección, tanto por su ejecución como para evitar captar elementos luminosos como flares o reflejos no deseados que desvirtúen el resultado final y ralenticen el proceso. De esta manera, conseguimos que la cámara se mueva de manera precisa independientemente de su peso y estructura, pudiendo realizar cambios en el zoom, el enfoque o travellings con una aceleración y deceleración concreta que mediante un operador de cámara serían imposibles de llevar a cabo.

Figura 35. Grabación del video musical *Chop Suey!* Fuente: MRMC *Motion control* Tutorial

Figura 36. Videoclip *Chop Suey!* Fuente: System of a Down - *Chop Suey!* (2001)



101. Traducción 87. Anexo 11.2

102. Traducción 88. Anexo 11.2

Un ejemplo de esta técnica lo podemos observar en el film *Tron: Legacy* (2010), dirigido por Joseph Kosinski, donde el empleo del *motion control* es necesario en una de las escenas de lucha debido a que el escenario se encuentra dividido en varios niveles, además de ser filmado con estructuras de cámaras 3D, cuyo peso es mayor que las convencionales.

En el campo del videoclip, un ejemplo bastante gráfico de esta técnica es el empleado en el video musical *Chop Suey!* (2001) del grupo System of a Down, donde el empleo de este sistema se utiliza para conseguir planos con giros y movimientos imposibles que dotan al video de un dinamismo y fuerza espectacular.

Figura 37. Imágenes del rodaje de *Tron: Legacy* (2010)

Fuente: Behind the scenes *Tron: Legacy* (2010)



2. Repetición del mismo movimiento de cámara

La técnica más utilizada a la hora de emplear el *motion control* es repetir una y otra vez el mismo movimiento de manera precisa. Hay varios tipos de efectos que se pueden alcanzar mediante esta técnica, siendo la multiplicación del cantante y/o protagonista uno de los más empleados en los videos musicales.

Cuando queremos multiplicar al mismo actor o cantante grabaríamos en cada plano al actor en un sitio diferente, por lo que al combinar todos los planos tendríamos tantos actores como planos hayamos grabado. Mediante este mismo método se puede conseguir crear multitudes a partir de únicamente un grupo limitado de actores, repitiendo el procedimiento explicado anteriormente.

Este recurso lo podemos ver en un gran número de videoclips, por ejemplo, en el tema *As* (1998) dueto interpretado por George Michael y Mary J. Blige quienes realizaron una versión de la canción escrita por Stevie Wonder en 1977. En dicho videoclip, grabado utilizando un sistema MILO de MPMC, aparecen a lo largo del video varios Georges y Marys cantando al unísono y compartiendo plano entre ellos.

También podemos encontrar esta técnica en el videoclip de Christina Aguilera *Candyman* (2006) donde la misma Christina y Matthew Rolston codirigen este video en el cual tres Christinas aparecen cantando al mismo tiempo y de manera sincronizada. Este mismo

efecto aparece en el videoclip de OutKast *Hey Ya!* (2006), dirigido por Bryan Barber y galardonado con el MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales en el año 2006. El vocalista, André 3000, aparece multiplicado por ocho en un espectáculo inspirado en la primera aparición de The Beatles en The Ed Sullivan Show en 1964.

Figura 38. Videoclip *As*. Fuente: George Michael – *As* (1998)



Figura 39. Videoclip *Candyman*. Fuente: Christina Aguilera – *Candyman* (2006)



Un elevado número de videoclips utilizan esta técnica, entre los que se encuentran *Angel* (2008) de Natasha Bedingfield o *Concrete Wall* (2012) de Zee Avi. Uno de los ejemplos más actuales en el empleo de esta técnica es el videoclip *Babel* (2013) del grupo Mumford & Sons, dirigido por Sam Jones en el año 2013 y donde aparecen multiplicados los miembros de la banda en una única toma circular y continua. El sistema de *motion control* utilizado fue Graphlite, de la compañía Pacific, y Garritt¹⁰³ explica en su web el procedimiento realizado para conseguir dicho efecto:

To achieve this effect, *Motion control* Operator, Mike Leben first created a single camera move, consisting of a 720-degree swing on the Graphlite arm and a 24 foot dolly move. This created a large oval move that after being traveled twice by the Graphlite, ended in a long dolly back and zoom out, revealing the enormity of the room. After this move was created, it was filmed in approximately 25 smaller passes, with the band being reset between each take. The precise repeatability of the Graphlite allowed these multiple takes to be edited into a seemingly endless single shot featuring dozens of band members in the same room.

103. Traducción 89. Anexo 11.2

Figura 40. Videoclip *Hey Ya!* (2006). Fuente: OutKast - *Hey Ya!* (2006)



Figura 41. Videoclip *Babel* (2013). Fuente: Mumford & Sons - *Babel* (2013)

Figura 42. Rodaje de *Babel* (2013). Fuente: *Filming Babel - Making of* (2013)



A pesar de ser una técnica muy popular, hay que tener en cuenta un elemento muy importante y que puede influir de manera decisiva a la hora de obtener una producción con un acabado perfecto. Este factor no es otro que el empleo de esta técnica en exteriores, ya que la dirección de la luz solar cambia a cada instante, por lo que cuanto más tiempo pase entre un movimiento de cámara y el siguiente más diferencias habrá entre un plano y otro, con la consiguiente dificultad a la hora de igualar los planos de la composición final, tal y como apunta Sawicki (2011:255)¹⁰⁴:

This technique is great in that the perspective always matches, as does the lighting. If you are shooting outdoors, you will want to be Speedy with this process, as a moving sun can create lighting mismatch if you wait too long between takes.

Un ejemplo de este tipo de situación lo encontramos en el videoclip del rapero polaco Pezet, *Slang 2* (2013), dirigido por el dúo Kijek / Adamski quienes repitieron 32 veces el mismo movimiento de cámara a lo largo de 14 horas, en las cuales Pezet aparecía en diferentes situaciones y con distinto vestuario. El hecho de grabar en exteriores durante un largo periodo de tiempo supuso que, al combinar las tomas de día, en muchas de ellas no exista *raccord* de iluminación, lo que se puede observar por ejemplo en los diferentes tonos del cielo. Este recurso

104. Traducción 90. Anexo 11.2

es utilizado en este videoclip de manera creativa, pero en otro tipo de producción podría llegar a ser un efecto no deseado.

Figura 43. Videoclip *Slang 2* (2013). Fuente: Pezet - *Slang 2* (2013)



Uno de los videoclips más espectaculares que hacen uso de esta técnica es sin duda *Come into my World* (2002), incluido en el octavo album de Kylie Minogue y dirigido por Michel Gondry. En *Come into my world* se muestra a Kylie caminando en círculos por un barrio de París, apareciendo una nueva Kylie cada vez que la anterior completa una vuelta. De esta manera, hasta cuatro Kylies interactúan entre ellas y el resto de numerosos extras que toman parte en el videoclip en el cual no existe ningún tipo de corte visible, y que concluye con la aparición de una quinta Minogue.

Figura 44. Rodaje de *Come into my World* (2002)

Fuente: The Work of Director Michel Gondry / DVD Making of *Come into my world*



Para la realización del video se utilizó un sistema Milo de MRMC colocado en el centro del emplazamiento que, unido a la estudiada coreografía, excelente coordinación de los actores y sumado al increíble trabajo de composición y rotoscopiado realizado por el estudio parisino Mikros, dan como resultado uno de los videoclips más espectaculares de la década de los años 2000. No obstante, se pueden observar algunos errores tales como dos Kylies andando excesivamente juntas, la no proyección de sombras de una Kylie sobre otra cuando andan tan extremadamente unidas, o a personas en el fondo atravesándose entre ellas o incluso a coches, fallos que aún así no restan ni un ápice de espectacularidad o mérito dada la complejidad de la producción.

En este tipo de videoclips donde aparece el mismo cantante interpretando junto a clones suyos la misma canción, se hace imprescindible el uso específico del *motion control* como sincronizador del audio por código de tiempo. Esta aplicación se lleva a cabo incorporando el código de tiempo del audio en el *software* del *motion control* y sincronizando su comienzo con el inicio del movimiento de la cámara, lo que permite utilizar todas las técnicas de *motion control* y aplicarlas a los videos musicales, pudiendo de esta manera sincronizar perfectamente video y audio.

Figura 45. Videoclip *Superman Tonight* (2010). Fuente: Bon Jovi - *Superman Tonight* (2010)

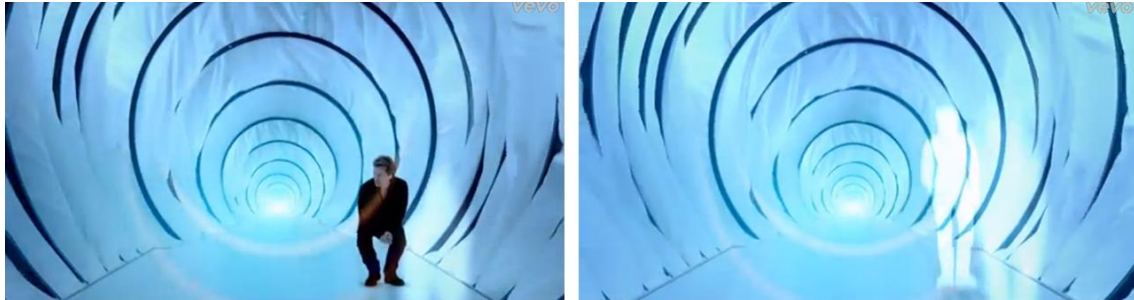


Figura 46. Videoclip *Jealous* (2000). Fuente: Sinead O'Connor - *Jealous* (2000)



Aparte de la multiplicación de personajes, este método tiene otro tipo de aplicaciones, como hacer que aparezcan y desaparezcan objetos o los mismos intérpretes. De esta manera, se grabaría en primer lugar una estancia vacía, y posteriormente realizando el mismo movimiento grabaríamos una estancia con actores y más elementos, de esta manera ambos planos se pueden componer y conseguir el efecto comentado, como ocurre en el videoclip *Superman Tonight* (2010) del grupo Bon Jovi.

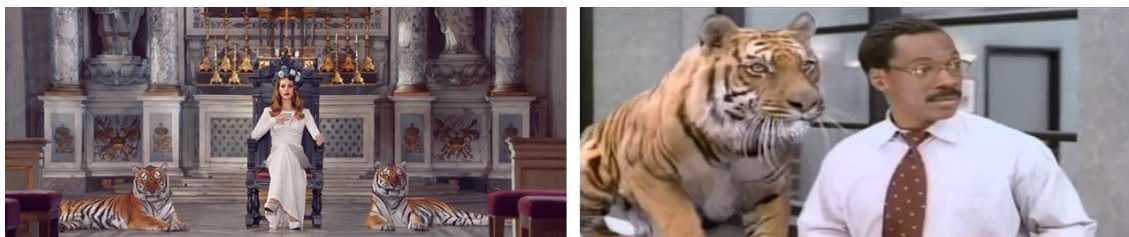
También se emplea para cambiar fondos, por ejemplo, se graba al actor con un *chroma key* y posteriormente grabamos el mismo movimiento en la localización que queramos usar como fondo para la composición, o incluso cambiar de una localización a otra para conseguir un efecto creativo concreto, como es el caso del videoclip *Jealous* (2000) interpretado por Sinead O'Connor. Otra de las aplicaciones más frecuentes es a la hora de combinar actores con animales o animales con otros animales, tarea enormemente complicada o directamente imposible sin el empleo del *motion control*. También se utilizaría a la hora de grabar por ejemplo a un actor huyendo de algún efecto meteorológico extremo o atravesando localizaciones peligrosas como puede ser una autopista.

Este es el caso del videoclip *Born to Die* (2011) donde la cantante Lana del Rey aparece en una de las escenas flanqueada por dos tigres, los cuales fueron grabados independientemente de la intérprete. Anteriormente ya se había visto esta aplicación en el mundo del celuloide, concretamente en las películas *Dr. Dolittle* (1998) y *Dr. Dolittle 2* (2001), donde Eddie Murphy encarna el papel de un doctor que tiene la habilidad de comunicarse con los animales. En la web *humanehollywood.org*¹⁰⁵ detallan el proceso llevado a cabo:

Generally, when a large variety of animals appear in a scene together, like the animals rallying in the woods, the individual species were filmed separately using a technique called *motion control*. A camera was set up and ran continuously as animals of each species were brought into the scene and placed on their mark by a trainer, then removed so that the next species could be set into position. When editing was complete the scene appears as if the camera was merely panning a single area filled with all manner of wildlife, standing in harmony at their union meeting.

Figura 47. Videoclip *Born to Die* (2011). Fuente: Lana del Rey - *Born to Die* (2011)

Figura 48. Fuente: *Dr. Dolittle* (1998)



Una de las aplicaciones más espectaculares del *motion control* es como herramienta a la hora de crear efectos *time freeze*. En este tipo de efectos se puede observar cómo personajes y elementos de la escena se congelan mientras la cámara avanza a través de la acción. La diferencia con el efecto *bullet time* popularizado por la película *Matrix* es que este último se realiza grabando un mismo instante desde diferentes posiciones con cientos de cámaras que forman un array.

El efecto *time freeze* en concreto se consigue grabando el escenario con y sin personajes mediante *motion control* de manera independiente y combinando elementos 3D como pueden ser líquidos o llamaradas que permanecen fijos en el aire junto a actores y elementos que permanecen suspendidos y completamente inmóviles gracias a la utilización de cables y plataformas que posteriormente son eliminados en postproducción. Brinkmann (2008:273)¹⁰⁶ explica cómo se realiza este proceso de borrado en la película *Star Trek: Insurrection* (1998):

To facilitate this removal, a clean plate was shot that matched the main element. Although this is not a locked-off shot, all of the camera movement was captured

105. Traducción 91. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 18/05/2014

106. Traducción 92. Anexo 11.2

by a motion-control device. The identical move from the main plate was reapplied when the clean plate was shot, resulting in a nearly perfect match between the two sequences. There were a few minor misalignments that became evident when the two plates were examined carefully, which were due to a slight wobble in the motion-control rig. These problems were easily dealt with by *tracking* a reference point in each sequence and comparing the differences. The compositor was then able to split in the clean plate whenever the box needed to be removed.

Robert Schwentke dirige en la película *R.I.P.D. Rest in Peace Department* (2013) una de estas increíbles escenas, donde el personaje interpretado por Ryan Reynolds avanza a lo largo de un almacén en llamas en el cual todos los elementos y personajes que aparecen se encuentran congelados.

Figura 49, 50. Fuente: *R.I.P.D. Rest in Peace Department* (2013)

Figura 51, 52. Fuente: Making of - *R.I.P.D. Rest in Peace Department* (2013)



Las últimas aplicaciones de esta categoría están relacionadas con el campo de la animación, en concreto con la técnica del *stop-motion* y como herramienta para mezclar animación con acción en vivo. La composición de actores reales con secuencias animadas existe desde los años 20, cuando Walt Disney estrenó la serie animada *Alice Comedies*. Desde entonces, otros filmes como *Mary Poppins* (1964) o *Pete's Dragon* (1977) popularizaron también el empleo de esta técnica, que fue utilizada en 1983 en el campo del videoclip por el cantante estadounidense de jazz y ganador de varios premios Grammy Al Jarreau, en el video *Mornin'* (1983).

La diferencia de estas producciones respecto a la película *Who Framed Roger Rabbit* (1988) es que esta última, dirigida por Robert Zemeckis, se rodó como una película convencional de acción real en la cual los movimientos de cámara se realizaron mediante *motion control*, lo cual permitió al equipo de animación de Richard Williams dibujar las secuencias animadas de

manera muy precisa sobre estas imágenes, tal y como apuntan en Movies & TV Stack Exchange¹⁰⁷:

In the case of a film like *Who Framed Roger Rabbit*, Bob Hoskins would be playing his scenes to a prop rabbit or a tennis ball on a stick to ensure consistent eye levels. The animators (Richard Williams' team) would then go in and animate over the live action plates, with the final images rendered, shaded and composited in computer.

Figura 53. Fuente: *Mary Poppins* (1964)

Figura 54. Videoclip *Mornin'* (1983). Fuente: Al Jarreau - *Mornin'* (1983)



Figura 55. Fuente: *Who Framed Roger Rabbit* (1988)

Figura 56. Rodaje de *Who Framed Roger Rabbit*. Fuente: *Behind Scenes Roger Rabbit* (1988)



Un año después del estreno de *Who Framed Roger Rabbit* aparecía el videoclip *Opposites Attract* (1989) interpretado por la solista Paula Abdul y claramente influenciado por la película de Zemeckis. El videoclip está protagonizado por la propia Abdul quien interpreta una coreografía perfectamente sincronizada junto al personaje animado MC Skat Kat, diseñado por animadores de Disney. El video ganó el Premio Grammy de 1991 como mejor video musical y obtuvo un gran éxito en varios países, siendo número 1 en Estados Unidos y Australia.

107. Traducción 93. Anexo 11.2

Figura 57. Videoclip *Opposites Attract* (1989). Fuente: Paula Abdul - *Opposites Attract* (1989)



Respecto al uso de esta técnica como herramienta para crear animaciones *stop-motion*, su utilidad viene derivada de la capacidad de programar todo el movimiento y ajustes de cámara en el *software* de manera milimétrica, aspecto clave para conseguir animaciones perfectas y conseguir un ahorro de tiempo y costes importante gracias a la previsualización de las mismas. Para ello, el sistema debe presentar unas características muy concretas las cuales apunta Okun & Zwerman (2010:279)¹⁰⁸:

The rig need not to be fast, pretty, or sophisticated. It should have somewhat higher resolution than typical live-action rigs, so it can smoothly advance from frame to frame. About one-half inch per motor turn is a good rule of thumb for tracks and booms. And pan/tilt/roll axes are good around 1-degree per motor turn.

Uno de los ejemplos más populares es su uso en la película de animación *Wallace & Gromit in The Curse of the Were-Rabbit* (2005), dirigida por Nick Park y Steve Box y ganadora en 2006 del Óscar a la Mejor Película de Animación. En dicho film, basado en la popular serie de animación *Wallace and Gromit*, se utilizaron sistemas Milo de MRMC, al igual que en el videoclip *Mistraldespair* (2011), interpretado por Kate Bush y en el cual se utiliza la misma técnica de animación para contar la relación entre una mujer y un muñeco de nieve.

3) Escalado (temporal y/o espacial)

El escalado espacial se utiliza junto a la construcción de modelos a escala para ocasiones en las que construir un decorado sea excesivamente caro, conlleve demasiado tiempo o necesitemos un movimiento de cámara que sea demasiado extremo para conseguir mediante una grúa. De esta manera podemos conseguir que un actor parezca encontrarse en un recinto mucho mayor o mucho menor que él, no siendo necesario construir o localizar un decorado de tales características. Esta técnica fue utilizada en la película *Titanic* (1997), dirigida por James Cameron, donde se combinó una miniatura del Titanic junto a pasajeros creados digitalmente,

108. Traducción 94. Anexo 11.2

tal y como indica Brinkmann (2008:289)¹⁰⁹:

After photographing the miniature on a stage in front of a black background, a *matte* was extracted for the ship with a combination of luminance-keying and a garbage *mattes*. This element was shot with a motion-control camera, applying the same camera move that was used to capture the beginning elements in the scene. The passengers and crew that are seen standing on the ship are all computer-generated characters. Created as carefully detailed digital models, these elements were rendered with integrated *matte* channels. The positional data that was used to drive the motion-control camera for the miniature shoot was also translated into a format that could drive the virtual camera, resulting in a perfect match with the miniature plate.

Figura 58. Imágenes del rodaje de *Titanic* (1997). Fuente: *Making of Titanic* (1997)



El procedimiento empleado en este tipo de grabaciones es el siguiente: los planos a rodar se filman de manera independiente y desde el mismo punto de vista, en cada plano se graba cada modelo a escala o actor, pero con un movimiento escalado distinto. El cálculo de este escalado suponía antiguamente un problema matemático para los operadores, aunque hoy en día el *software* del propio sistema se encarga de realizar este tipo de operaciones de manera exacta. Esta técnica también es utilizada para crear personajes de distinto tamaño, tal y como apunta Okun & Zwerman (2010:257)¹¹⁰:

While many people are familiar with the scaling done when combining live-action *motion control* shots with miniature *motion control* model work, a less familiar use of *motion control* involves shooting live-action shots of a normal-sized character interacting with a miniature or giant character. In these situations, a *motion control* move is scaled up or down and repeated with the other sized character. The two elements are then composited in post.

Por otra parte, el escalado espacial es una aplicación bastante llamativa que consiste en la combinación de planos grabados a diferentes *frames* por segundo. Este recurso es muy

109. Traducción 95. Anexo 11.2

110. Traducción 96. Anexo 11.2

utilizado en videoclips donde el cantante interpreta la canción en vivo mientras que el resto de la acción se desarrolla a menor o mayor velocidad. La opción de grabar a menor velocidad es muy útil para combinar la acción en vivo con *time-lapses* de paisajes o movimientos acelerados de actores o multitudes, con velocidades que normalmente se encuentran entre 1 fps y 5 fps, dependiendo del efecto que se quiera obtener.

La otra opción es la grabación a alta velocidad, en la cual la acción paralela a la interpretación se desarrolla a cámara lenta, con velocidades que toman valores que van desde los 48 fps hasta los 1000 fps, o incluso mayores. Este tipo de grabaciones se realizan con cámaras que permiten estas configuraciones, tales como la Arri Alexa, que ofrece hasta 120 fps, la Red Epic con velocidades de hasta 300 fps, además de la nueva Phantom Flex, que permite capturar con una resolución de 4K hasta 1000 fps.

Esta técnica es utilizada en los videoclips *Across the Universe* (1999) interpretado por Fiona Apple y *Into Your Arms* (2008) del grupo The Maine. Este último video dirigido por Aaron Platt y realizado con sistemas de *motion control* de la compañía Pacific, fue grabado con la cámara Red One a diferentes velocidades y resoluciones, tal y como indica Douglas Bankston¹¹¹ en la edición de octubre de 2009 de la revista American Cinematographer Magazine:

Platt shot a lot of cutaways in 2K at 120 fps. All non-mo-co sync material was shot at 24 fps in 4K. Crammed into one 12-hour day of production were three complex motion-control setups that used different frame rates for each pass. For example, at the controls of the remote head, Platt shot an 80'-long mo-co *tracking* shot at 50 fps of the girl hurrying through the terminal.

Esta técnica también se utilizó de manera espectacular en el film *The One* (2011) en una escena en la cual el actor Jet Li va eliminando uno a uno a todos los oponentes que le van apareciendo y donde se combinan de manera impactante acciones a diferente velocidad, para dar como resultado una de las luchas más asombrosas de los últimos tiempos. El director de fotografía Robert McLachlan¹¹² ofrece algunos apuntes al respecto:

Gabe and Yulaw are rarely on the screen at the same time. The main exceptions are fight scenes, which account for most *motion control* and *green screen* shots. In one long fight, McLachlan filmed the element with Yulaw at 12 *frames* a second, and other components at 24 fps. He used the Clairmont high-intensity strobe light system while recording *green screen* footage of Yulaw at ramped down frame rates. He explains that enabled him to record ultra-sharp images. The images of Gabe, other characters and background plates were filmed at normal speed.

4) Importación/Exportación de CGI

La exportación de CGI consiste en transferir los datos asociados al manejo y posición de

111. Traducción 97. Anexo 11.2

112. Traducción 98. Anexo 11.2

la cámara que se encuentran dentro del propio *software* del *motion control* a elementos CGI diseñados en *softwares* de edición 3D como por ejemplo Maya, Houdini, XSi, 3D Studio Max o Lightwave. De esta manera, se puede grabar al actor en una localización o decorado concreto y mediante estos datos añadir a la composición elementos CGI y *matte painting* digitales que vayan sincronizados con los movimientos de cámara del plano donde aparece el actor, combinando y componiendo perfectamente de esta manera acción real y CGI.

La importación de CGI implica el proceso inverso al punto anterior, la transferencia de elementos y movimientos de cámara virtuales creados por ordenador al *software* propio del dispositivo de *motion control*. Esta aplicación resulta fundamental a la hora de crear guiones gráficos que faciliten la previsualización de la toma a realizar y de conseguir movimientos de cámara extremadamente complejos. Sawicki (2011:184)¹¹³ hace un apunte acerca de las limitaciones a la hora de recrear este tipo de movimientos de cámara virtuales:

A motion control move can be shot and the movement data saved to manipulate a virtual camera in a CGI world. While this is a very workable idea, the reverse does not always hold true. A virtual camera can do absolutely anything, unhindered by gravity and inertia. A great previsualized CGI move might be created that everybody loves, and the camera data will be transferred to a motion control system only to have the physical motors stall out because the laws of physics won't allow a real camera to move that fast.

La previsualización se ha convertido en una herramienta básica a la hora de planificar y reducir costes en películas, videoclips y spots publicitarios de alto presupuesto. Consiste en realizar un storyboard en CGI desde *softwares* como Maya, donde se recrean los mismos parámetros, movimientos de cámara, iluminación escenarios y personajes que posteriormente serán definidos y filmados durante el rodaje, consiguiendo exactamente el mismo tiro que estaba diseñado en 3D. Bizony (2001:58)¹¹⁴ añade algunas más de las ventajas que ofrece esta técnica:

Besides allowing us to have a blueprint for our own work, it gives movie directors something they can temporarily cut into their existing live action, so they get a good idea of pace and style for the overall movie. It solves a wide range of editing and style problems ahead of time. Another benefit of the previz motion-control elements is that, on the monitor, they can be overlaid on top of existing background-plate footage to check, in real time, that all the movements will match when it comes to the actual shooting. This is just a simulation, and nothing gets locked down unless it has to.

Uno de los estudios de efectos digitales más importantes dedicados a crear este tipo de previsualizaciones es Pixel Liberation Front. Fundado en 1995 y ubicado en Venice (California) fue pionero en la creación de previsualizaciones en la industria del cine y ha realizado trabajos para *blockbusters* como *Man of Steel*, *Rise of the Planet of the Apes*, *Avatar* o *Iron Man*. Colin Green, fundador y director creativo en Pixel Liberation Front, explica la importancia de este proceso en la película *Panic Room* (2002), dirigida por David Fincher, en una entrevista para

113. Traducción 99. Anexo 11.2

114. Traducción 100. Anexo 11.2

Rizzo (2005:60)¹¹⁵:

We were doing shots with *motion control* that initially required precise grip participation. David did many takes he wasn't happy about. You can't look at a single shot and say, "That's right or wrong". You have to look at it in sequence. In the film, there was the Big Shot running about four minutes, *tracking* along the staircase, through a keyhole and up through the ceiling. That shot was scheduled originally to be a Techno crane shot segment. Because the gripology involved in hitting the mark or getting the shot as smooth as David would've preferred was not being accomplished, we collectively decided to build the shot in the computer and then feed that data to the *motion control* camera where the shot would be executed pixel by pixel.

Figura 59. Proyecto *Jaqapparatus 1* del realizador Chris Cunningham.

Fuente: <https://www.nowness.com/story/chris-cunningham-jaqapparatus-1>



Uno de los usos más singulares y surrealistas asociado a los sistemas *motion control* viene de la mano, como no podía ser de otra manera, del aclamado y controvertido realizador Chris Cunningham. En su proyecto *Jaqapparatus 1* creó para la tienda Audi City de Londres una instalación formada por dos sistemas TALOS Moco Rigs suministrados por Mark Roberts *Motion control* los cuales simulan una perturbadura e impactante escena de apareamiento robótico cuya coreografía se realizó en Maya y fue importada al sistema via Flair. Cunningham ofrece en *nowness.com*¹¹⁶ su visión personal acerca de esta particular performance donde se entremezclan visuales, láseres y sus propios temas musicales.

"Mounted on the robots heads are powerful lasers which they use to attack, repel and communicate with each other," explains Cunningham, "a kind of duel, a surreal mating display which sees each machine trying to dominate the other.

4.2.1 Conclusión

Desde su primera aparición en *Star Wars*, el *motion control* popularizó su empleo en la

115. Traducción 101. Anexo 11.2

116. Traducción 102. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 18/05/2014

industria cinematográfica hasta convertirse en una herramienta básica a la hora de realizar complejos movimientos de cámara y crear espectaculares efectos visuales. Es precisamente esta versatilidad y variedad de soluciones lo que provocó su aterrizaje en el mundo del videoclip, un campo donde conceptos como creatividad e innovación van siempre de la mano.

La posibilidad de realizar mediante un único sistema efectos tan diversos como milimétricos movimientos de cámara, multiplicación de personajes, combinación de imágenes a distinta velocidad de grabación o integración de personajes animados y acción real han convertido a esta técnica en un instrumento clave en la industria del cine y el videoclip.

Desde la aparición del *Dykstraflex* la tecnología del *motion control* ha experimentado una sustancial evolución, pasando de controlar la cámara mediante primarios circuitos integrados a hacerlo a través de avanzados *softwares* como Flair o Kuper. Otro tipo de progresos como la posibilidad de importar y exportar datos y material CGI, además de poder previsualizar guiones gráficos en 3D han permitido combinar y sincronizar acción real y elementos CGI, minimizar presupuestos y agilizar el proceso de grabación.

Este progreso se ha visto favorecido por el increíble desarrollo tecnológico que ha ocurrido durante las últimas décadas. A pesar de ello, el empleo de sistemas *motion control* siempre ha estado reservado a producciones de elevado presupuesto. El coste de alquiler diario de una grúa Milo de MRMC sólo está al alcance de videoclips como *As de George Michael*, *Come into My World* de Kylie Minogue o en la serie de películas de *Wallace & Gromit*, producciones donde se empleó este método.

No obstante, durante los últimos años esta tecnología se ha vuelto más accesible, y compañías como Kessler, Camblock o Varizoom ofrecen precios más reducidos, aunque también presentan más limitaciones que los modelos de alta gama de MRMC y Pacific. Así mismo, el desarrollo de sistemas de bajo coste como *Emotimo* o *Axis360* gracias a la financiación conseguida a través de páginas web de *crowdfunding* como Kickstarter, ha favorecido aún más la estandarización de esta tecnología y su acceso a producciones más independientes y de bajo presupuesto.

Hoy en día los sistemas de *motion control* siguen siendo muy utilizados en todo tipo de producciones, sin embargo, el desarrollo de potentes *softwares* de *tracking* tales como Mocha y Camera Tracker para programas de composición como Nuke y After Effects, han provocado que su empleo deje de ser fundamental en algunas situaciones. Este tipo de programas extraen pistas de movimiento 3D y *matchmoves* sin la necesidad del empleo de *motion control*, pudiendo de esta manera añadir elementos 2D o 3D perfectamente referenciados.

Así mismo, los sistemas *motion control* no ofrecen únicamente ventajas. Su complicado transporte, elevado tamaño y otro tipo de limitaciones no favorecen su empleo en determinadas producciones, como apunta Brinkmann (2008:103)¹¹⁷:

Motion control has a number of disadvantages, however, as camera dollies rolling on a pre-laid track. It also tends to be limited in terms of what type and speed of moves it is capable of performing. In many cases motion-control equipment can also be fairly noisy while in use, thus limiting its acceptability when shooting scenes with dialogue in them.

117. Traducción 103. Anexo 11.2

Sin embargo, el *motion control* continúa siendo a día de hoy una herramienta importantísima en el mundo de los efectos visuales. Su empleo está presente desde en películas de grandes presupuestos y videoclips de grupos mainstream hasta en filmes y videos musicales más independientes, favorecido a su vez por los diferentes avances tecnológicos y la aparición de sistemas más económicos.

4.3. *Morphing*

A finales de la década de 1980 apareció una técnica que provocó una nueva revolución en los efectos digitales: el *morphing*. La principal función de esta técnica es transformar una imagen en otra diferente mediante el empleo de un *software* que realiza dicha transición a partir de unos marcadores de referencia.

La palabra *morphing* es una abreviatura del anglicismo *metamorphosing*, compuesta por el prefijo griego *meta* (después) y la palabra griega *morphe* (forma). Su origen procede de la investigación en técnicas como la distorsión de imágenes y la interpolación a principios de los años 80, donde Tom Bringham realizó la transformación en video de la imagen de una mujer en un lince, proyecto por el que fue premiado en la conferencia SIGGRAPH (Special Interest Group on GRAPHics and Interactive Techniques) de 1982.

Sin embargo, no fue hasta 1987 cuando ILM, con Doug Smythe a la cabeza, desarrolló el primer *software* de *morphing*, denominado *Morf*. Smythe, quien fue la persona que acuñó el término *morphing*, mejoró y perfeccionó junto al resto de técnicos de ILM una técnica que se encontraba en una etapa inicial de desarrollo.

El primer *morphing* digital de la historia del cine fue llevado a cabo por ILM en la película *Willow* (1988), dirigida por Ron Howard, para conseguir la transformación de una serie de animales en la hechicera Fin Raziel. Smythe y Bringham vieron reconocidos sus logros en 1992, recibiendo un Oscar técnico por el desarrollo del *morphing*.

Antes de este primer *morphing* digital, esta técnica se había realizado analógicamente y de forma rudimentaria en películas como *The Golden Child* (1986) donde aparecían metamorfosis de personas en animales, y en el campo del videoclip con el video *Cry* (1985) del grupo Godley & Creme, en el cual se realizaban disoluciones cruzadas para transformar el rostro de los intérpretes.

El empleo de dicho efecto en 1989 en películas como *The Abyss* (1989) e *Indiana Jones and the Last Crusade* (1989) dejó claro el potencial de esta nueva aplicación digital en el mundo cinematográfico. Pero fue en 1991 cuando ILM dio un paso de gigante en la evolución de esta técnica con la película *Terminator 2* (1991). El film, dirigido por James Cameron, reventó la taquilla y obtuvo una recaudación de \$519.843.345¹¹⁸ pasando a ocupar la segunda posición en la lista de películas más taquilleras de la historia, únicamente superada por *E.T.: The Extra-Terrestrial* (1982).

Ese mismo año, en noviembre de 1991 y sólo cuatro meses después del estreno de *Terminator 2* en EE.UU, Michael Jackson estrenaba el videoclip *Black or White* (1991), donde el *morphing* es utilizado para convertir a Jackson en una pantera negra y transformar el rostro de varias personas de diferentes nacionalidades. El video se convirtió *ipso facto* en un fenómeno audiovisual a escala global, consiguiendo la mayor audiencia de la historia de un video musical, tal y como apunta Hombach (2012:32)¹¹⁹:

118. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 01/05/2014

119. Traducción 104. Anexo 11.2

"Black or White" was accompanied by a controversial music video, which, on November 14, 1991, simultaneously premiered in 27 countries with an estimated audience of 500 million people, the largest viewing ever for a music video.

La industria audiovisual no fue ajena al impacto que provocó la aparición del *morphing* y desde entonces esta técnica ha aparecido en un sinnúmero de películas, programas de televisión, anuncios y videos musicales, siendo actualmente una herramienta básica en la creación de efectos visuales.

El *morphing* consiste en una transformación entre una imagen inicial y otra final, las cuales pueden ser el rostro de una persona, un animal, un objeto inanimado, etc. Un *software* específico se encarga de realizar esta metamorfosis seleccionando un conjunto de puntos de control que definen las partes de la imagen que van a ser convertidas. La calidad del *morphing* viene definida por varios factores como el número de puntos de control o la similitud entre imágenes, tal y como apunta Miller (2007:99)¹²⁰:

The more similar the before and after images are, the smoother and more convincing the morph will be. *Morphing* between two human faces is easier than *morphing* between a human face and that of, say, an elephant.

Este proceso se divide principalmente en dos partes: distorsión y transición. Las distorsiones o *warping* consisten en comprimir y estirar una imagen o partes de la misma hasta obtener la transformación requerida. Las transiciones, también conocidas como *tweening* o *cross-dissolving* son modificaciones creadas a través de la interpolación de ambas imágenes que producen una disolución cruzada y la fusión de una imagen en otra. Mitra (2004:107)¹²¹ explica con detalle estos procesos:

Cross-dissolving is a technique used for shifting smoothly from one color to another. For a single pixel, cross-dissolving is accomplished by incrementally changing the red, green, and blue values of the pixel. If the colors of the pixels within the polygons are cross-dissolved as the polygons themselves are warped, the result is a morph.

Evolución del *morphing* en el mundo del cine

Willow, película protagonizada por Warwick Davis y Val Kilmer, tiene el honor de ser la primera donde se recreó el primer *morphing* digital de la historia. Fue inicialmente imaginada por George Lucas como una adaptación de la novela fantástica *The Hobbit*, escrita por J.R.R. Tolkien. Lucas no pudo conseguir finalmente los derechos, por lo que terminó escribiendo la historia de esta película.

Los diferentes animales que son parte de la mítica transformación (una cabra, un avestruz, una tortuga y un tigre) junto a la actriz Patricia Hayes, quien encarna a la hechicera

120. Traducción 105. Anexo 11.2

121. Traducción 106. Anexo 11.2

Fin Raziell, fueron filmados de manera independiente frente a un *chroma key* azul, para posteriormente escanear digitalmente el material y realizar la conversión mediante el *software Morf*. En la grabación de la tortuga, el avestruz y la tortuga se utilizaron marionetas para poder conseguir los movimientos específicos necesarios y así obtener una conversión perfecta entre imágenes. Rickitt (2007:91)¹²² profundiza en el proceso:

The transformation was the most complex photo-realistic metamorphosis ever to appear on-screen in a live-action film; although the sequence is broken up into two main shots, each of them features multiple transformations. The creation of the sequence involved a combination of computer graphics with physically based methods including models and puppetry and demonstrated that photo-realistic *morphing* effects done on a computer were finally posible in the cinema.

Figura 60. Transformación de la hechicera Fin Raziell. Fuente: *Willow* (1988)

Figura 61. Rodaje del film *Willow* (1988). Fuente: *Making of Willow* (1989)



Desde un primer momento George Lucas como productor ejecutivo, Ron Howard como director y Dennis Muren como co-supervisor de efectos junto a Micheal McAlister y Phil Tippett, optaron por crear una metamorfosis digital nunca vista hasta entonces en vez de recurrir a otro tipo de técnicas analógicas como *animatronics*.

En un primer momento pensaron en diseñar digitalmente cada animal en 3D, pero esta técnica no estaba lo suficientemente avanzada por lo que se plantearon desarrollar un nuevo sistema, tal y como detalla Cotta Vaz (1996:132)¹²³ en una entrevista que realizó a Doug Kay, uno de los supervisores de ILM:

We quickly realized creating completely computer-generated animals was too much of an R and D Project," recalled CG supervisor Doug Kay. "It would have required us to do work in 1987 at the level of Jurassic Park, and we wouldn't have been succesful given the time frame and budget. So instead we got the idea of photographing either live-action animals or puppets, digitizing the elements, and then distorting the pictures from one to the other.

122. Traducción 107. Anexo 11.2

123. Traducción 108. Anexo 11.2

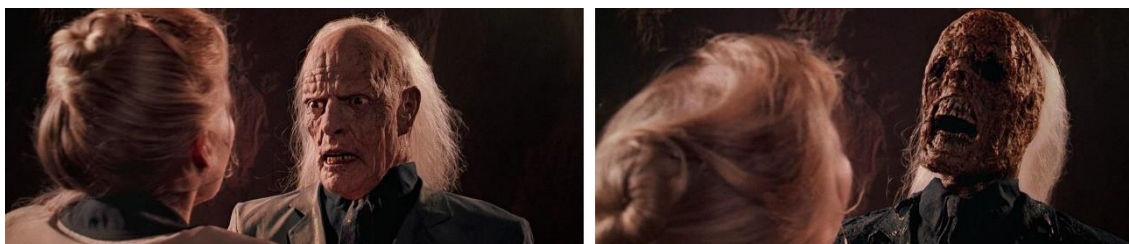
Gracias al éxito conseguido por esta escena, el *morphing* se utilizó de nuevo un año más tarde en *Indiana Jones and the Last Crusade* (1989), dirigida por Steven Spielberg. En este tercer film de la saga, Indiana Jones, interpretado por Harrison Ford, recibe la noticia por parte del millonario coleccionista Walter Donovan de que su padre ha desaparecido mientras se encontraba tras la pista del Santo Grial.

Indy se ve obligado a buscar a su padre, Sean Connery, quien se encuentra secuestrado por los nazis que pretenden localizar el Grial para alcanzar la inmortalidad. El *morphing* fue utilizado por el equipo de ILM para recrear la escena final en la cual Donovan, quien se había aliado con los nazis para obtener el Grial, bebe del cáliz equivocado por lo que envejece y muere de forma instantánea, mientras su cuerpo y esqueleto se descomponen convirtiéndose en polvo.

La metamorfosis de Donovan fue la primera escena de la historia en componerse de manera digital sin utilizar la impresión óptica para componer las diferentes etapas. Cotta Vaz (1996:135)¹²⁴ detalla como el equipo de ILM realizó mediante *morphing* la comentada transformación:

Donovan's Destruction, the grisly comeuppance for Indy's Nazi foe Walter Donovan in *Indiana Jones and the Last Crusade*, was the first all-digital composite. As with the sequence in *Willow*, separate foam latex puppets capturing separate shots in the disintegrating transformation were created, scanned, and morphed through the stages.

Figura 62. Metamorfosis de Donovan. Fuente: *Indiana Jones and the Last Crusade* (1989)



Ese mismo año James Cameron dirigió *The Abyss* (1989), película ganadora del Óscar a los mejores efectos visuales en 1989. *The Abyss* tuvo como intérpretes principales a Ed Harris y Mary Elizabeth Mastrantonio, quienes forman parte de un equipo de científicos contratados por la marina de los EE. UU para rescatar un submarino nuclear accidentado en el fondo del mar, justo al lado de un abismo de gran profundidad.

La clave de la desaparición del submarino resulta ser una criatura extraterrestre con forma de pseudópodo acuático. La escena más espectacular tiene lugar cuando el pseudópodo atraviesa la plataforma subacuática hasta encontrarse frente a frente con Harris y Mastrantonio, adoptando en su propia forma los diferentes rostros de ambos. El pseudópodo se convirtió en el primer personaje tridimensional generado por ordenador y supuso un espectacular adelanto en el desarrollo de los gráficos digitales en 3D, siendo ILM la compañía que se encargó una vez más de los efectos visuales del film.

El *morphing* fue una herramienta básica a la hora de dotar a la criatura de las diferentes expresiones faciales que cada actor adoptaba en el film. Para ello se escanearon los gestos de los protagonistas, transformándolos de manera digital posteriormente mediante *morphing*. No fue un proceso particularmente rápido en relación a la duración de la escena, tal y como indica Neale & Smith (1998:125)¹²⁵

This was the first time the technique was used as animation towards elementary character development rather than simple image transformation. The work, which took eight months, finally consisted of twenty effects shots, lasting seventy-five seconds of screen time.

The Abyss fue una película bastante costosa de realizar, tanto a nivel técnico como económico. Contó con un increíblemente elevado presupuesto de \$69.500.000 ¹²⁶ y una escasa recaudación a nivel mundial de \$90.000.098 ¹²⁷ no obteniendo un éxito rotundo en taquilla. A pesar de ello, fue un gasto que finalmente estuvo justificado por la importancia que alcanzó el film al marcar el principio del uso masivo de efectos digitales diseñados por ordenador, como apuntan Neale & Smith (1998:125)¹²⁸

The huge investment in terms of time, money and labour was justified both in terms of advancing the technical capabilities of the film industry, and in creating a significantly different product which would attract the interest of audiences.

Figura 63. Criatura alienígena digital. Fuente: *The Abyss* (1989)



La respuesta del público no fue la esperada y los estudios Twentieth Century Fox Film Corporation tampoco quedaron plenamente satisfechos, lo cual no evitó que nuevos estudios decidiesen seguir apostando por el director canadiense. De esta manera, la experiencia adquirida en este film permitió a Cameron perfeccionar el *morphing* en su siguiente película, *Terminator 2*, y evolucionar la técnica hasta una nueva dimensión, tal y como indica Booker (2006:200)¹²⁹:

125. Traducción 110. Anexo 11.2

126. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 02/05/2014

127. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 02/05/2014

128. Traducción 111. Anexo 11.2

Patrick's advanced Model T-1000 has been enhanced with liquid metal technology, which is to say that Cameron, coming off his experience with *The Abyss* (1989), now has at his disposal the sophisticated *morphing* technology that becomes the hallmark of the impressive special effects of *Terminator 2*.

Terminator 2: Judgment Day (1991), fue la producción más cara de la historia y contó con un presupuesto de \$102.000.000 ¹²⁹, gracias en parte al éxito obtenido por su precuela *The Terminator* (1984), que a pesar de no ser una de las películas más taquilleras en su año de estreno sí obtuvo una gran rentabilidad y se convirtió con los años en un título de culto.

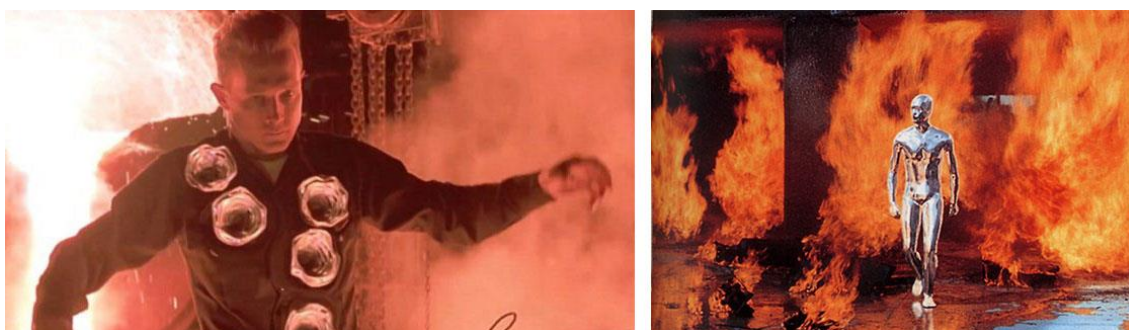
Terminator 2, protagonizada de nuevo por Arnold Schwarzenegger y escrita, producida y dirigida por James Cameron, supuso una revolución en los efectos digitales y fue galardonada con cuatro Óscar: Mejores Efectos Visuales, Mejor Maquillaje, Mejor Sonido y Mejor Edición de Sonido. En el film, un evolucionado T-1000 enviado por las máquinas desde un futuro dominado por las mismas, tiene como objetivo eliminar a John Connor, líder de la resistencia humana en el año 2027.

Pero el hijo de Sarah Connor contará con la protección del antiguo modelo T-800, interpretado por Schwarzenegger, enviado por John desde el futuro para proteger tanto a su madre como a sí mismo. En el año 1991 el diseño y composición de CGI había evolucionado bastante desde que en *Tron* (1982) se utilizaran por primera vez durante gran parte de una película gráficos generados por ordenador, con la mítica escena de la competición de motos de luz.

Terminator 2 fue pionera en este campo y utilizó este tipo de imágenes para recrear antes que ningún otro film un personaje protagonista completamente hecho por ordenador. ILM fue nuevamente el estudio encargado de hacer realidad visualmente este tipo de metamorfosis, esta vez con un nuevo *software* diseñado especialmente para la película, tal y como se apunta en *newscientist.com*¹³⁰:

Technicians from Industrial Light and Magic at San Rafael, in California created a new computer animation technique for the film, dubbed 'Make Sticky', which

Figura 64. Metamorfosis del Androide T-1000. Fuente: *Terminator 2: Judgment Day* (1991)



129. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 02/05/2014

130. Traducción 112. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 02/05/2014

allows them to stick a realistic image, such as a face, onto an animated figure so that the image will follow the figure as it deforms. Christian Hogue, of the London company Rushes, joined the team at ILM to work on a sequence showing the death throes of the T-1000.

Tras *The Abyss*, Cameron y su equipo de técnicos de efectos digitales convirtieron el *morphing* en el punto clave narrativo de *Terminator 2*. La capacidad del Terminator T-1000, interpretado por Robert Patrick, para adquirir y adoptar la forma de cualquier elemento gracias a su composición molecular de metal líquido fue la pieza esencial sobre la que se apoyó el argumento del film.

El extraordinario *boom* comercial de *Terminator 2* no fue únicamente resultado de su increíble historia, excelentes actuaciones o la magnífica dirección de Cameron, sino en gran medida debido a la creación de imágenes que el público jamás había visto con anterioridad. El propio James Cameron comenta en *loresdelsith.com*¹³¹ la importancia del *morphing* en el éxito de la película:

Cuando Cameron se embarco en su siguiente proyecto, "Terminator II: El día del Juicio final" (1.991) se enfrentó con un reto aun mayor, mostrar en pantalla las capacidades miméticas del T-1000 y tuvo claro que solo ILM podía conseguirlo. El director gastó 6 millones de dólares en tan solo cuatro minutos de animación digital algo que por entonces parecía totalmente descabellado en una producción de tan solo 135 minutos de duración. "Escogimos nuestras batallas cuidadosamente para esos cuatro minutos". Comenta Cameron y añade "Es difícil decir que parte del éxito de la película se debe al efecto explosivo que produce ver algo nunca antes visto pero pienso que es algo real, no cuantificable, pero sí decisivo.

El *morphing* conduce y sustenta la narración y verosimilitud de la historia a lo largo del film, por ejemplo, en la escena donde el T-1000 sobrevive a un camión envuelto en llamas para transformarse en un policía o aquella en la cual aparece desde el suelo en el hospital psiquiátrico donde se encuentra internada Sarah Connor.

Sin embargo, aparte del *morphing* se utilizaron una gran variedad de efectos especiales. Por ejemplo, en la comentada escena del camión en llamas Robert Patrick fue filmado utilizando un *chroma key* azul para posteriormente aplicar el *morphing* a estas imágenes. Neale & Smith (1998:125)¹³² comentan otro tipo de técnicas digitales que también fueron empleadas:

The film also extensively employed two other substantial areas of computer technology. The first applied a later versión of the proprietary *software* used for the pseudopod in *The Abyss* to create, animate and texture the hi-tensile "enemy" cyborg. The second, digital compositing, was used both to put the computer-generated character into the same space as the human actors, and to 'pain out' the poles and wires used in the stunts.

Terminator 2 supuso una ruptura audiovisual con cualquier tipo de imagen vista hasta entonces por el público. La era digital estaba a punto de inundar los *blockbusters*

131. Fecha de consulta: 02/05/2014

132. Traducción 113. Anexo 11.2

hollywoodienses y el público había dado encantado su aprobación. De esta manera, la industria cinematográfica entendió que la inversión en efectos digitales no suponía un riesgo y podía multiplicar los beneficios del film, tal y como explican Neale & Smith (1998:125)¹³³:

The big breakthrough for digital *morphing* came in 1991, with *Terminator 2: Judgment Day*, where the scale and popular foregrounding of the computerized digital effects forced the film industry to see that such effects, although complex and expensive, were capable of generating substantial box-office returns.

James Cameron volvió a hacer uso del *morphing* en su siguiente film, *Titanic* (1997), que fue durante muchos años la película más taquillera de la historia con una recaudación de \$2.186.772.302¹³⁴. La aparición de *Avatar* (2009), escrita, producida y dirigida por el mismo Cameron, la desplazó del número uno al obtener unos ingresos en taquilla de \$2.782.275.172¹³⁵. *Titanic*, galardonada con el Óscar a los Mejores Efectos Visuales en 1997, cuenta la historia de amor que dos jóvenes, Jack Dawson y Rose DeWitt Bukater, viven a bordo del transatlántico Titanic durante su viaje inaugural.

Figura 65. Transformación de joven a anciana de Rose. Fuente: *Titanic* (1997)



El *morphing* resulta fundamental para realizar la transformación entre una joven Rose, interpretada por Kate Winslet, y la anciana Rose que relata su experiencia en el barco a lo largo de la película. Esta técnica actúa como enlace narrativo para representar el paso del tiempo y la metamorfosis corporal de Rose en una transición temporal que tiene lugar 85 años después del accidente. Bizony (2001:142)¹³⁶ explica el *software* utilizado por el técnico Christine Lo en la metamorfosis de Rose y el principal problema que se encontró para materializarlo:

Lo used Elastic Reality *software*. *Frames* from two separate shoots, with wide variations in lighting and color, had to be digitally aligned, but the real problem

133. Traducción 114. Anexo 11.2

134. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 03/05/2014

135. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 03/05/2014

136. Traducción 115. Anexo 11.2

El *morphing* vuelve a ejercer la función narrativa de elipsis temporal antes de los créditos finales para convertir el interior en ruinas del transatlántico hundido en el mismo escenario completamente nuevo, tal y como se encontraba antes del naufragio. Mcclean (2008:62)¹³⁷ ahonda en la función expresiva que transmite el *morphing* en esta escena:

While such emotive and narrative images have been alluded to in traditionally crafted films through the use of dissolves, the experience of watching the physical transformation of a place, showing the physical impact of time rather than relying on its implication, its wonderfully expressive.

En esta ocasión fue Digital Domain la compañía encargada de producir los efectos visuales para un film de Cameron. Este estudio de postproducción y animación fue fundado en 1993 por el propio James Cameron, Stan Winston y Scott Ross, y desde entonces se ha convertido en un referente en el desarrollo e innovación de nuevas técnicas audiovisuales.

El *morphing* se ha seguido utilizando asiduamente en la industria cinematográfica desde su auge en la década de los 90. Su empleo en películas como *"Star Wars: Episode II - Attack of the Clones"* (2002) resulta básico para que la humana Zam Wesell descubra su primitivo aspecto alienígena. La metamorfosis del personaje del universo Marvel Mystique en la saga *X-Men* o la de Jacob de humano a hombre lobo en la saga *Twilight* son una prueba fehaciente de que el *morphing* continúa siendo actualmente una herramienta imprescindible en el mundo del celuloide.

Evolución del *morphing* en el mundo del videoclip

El origen del empleo del *morphing* en el campo de los videos musicales data de 1985, año en el que el dúo inglés Godley & Creme, compuesto por Kevin Godley y Lol Creme, dirigieron el videoclip de su propio tema *Cry* (1985). El video se adelanta al empleo del *morphing* de manera digital y lo simula de manera analógica para crear disoluciones graduales entre primeros planos de personas de diferente sexo, edad y raza que interpretan la canción.

Este videoclip tuvo una influencia determinante en *Black or White* (1991), donde se recrea la misma intención creativa y estética plasmada en *Cry*, pero perfeccionada mediante técnicas digitales. Austerlitz (2008:58)¹³⁸ comenta las similitudes existentes entre ambos videos:

"Cry" features a passel of rapidly changing faces lip-synching the words to the song, white turning to black to brown, male becoming female, in a never-ending carousel of transformation (a trick later swiped by Michael Jackson and John Landis for "Black or White").

Fue precisamente con el lanzamiento en 1991 de *Black or White* cuando el *morphing* marcó el inicio de un estilo visual que definió la década de los 90 en el mundo del videoclip. *Black or White* (1991) fue estrenado el 14 de noviembre de 1991 como primer single del octavo

137. Traducción 116. Anexo 11.2

138. Traducción 117. Anexo 11.2

álbum de estudio de Michael Jackson, *Dangerous*. El videoclip fue dirigido por John Landis, quien ya había trabajado en 1983 con Jackson en el mítico *Thriller*. El videoclip, al más puro estilo *Thriller*, es una mezcla entre un corto y un video musical. El video comienza con dos actores muy populares del momento, George Wendt y Macaulay Culkin, quienes interpretan a un padre y un hijo discutiendo por el volumen de la música.

En esta escena, la cual representa un claro homenaje al comienzo de *We're Not Gonna Take It* (1984) del grupo Twisted Sister, Culkin pone el volumen al máximo y envía volando a Wendt que aterriza en medio de una tribu liderada por "El Rey del Pop". Comienza entonces un viaje por el mundo a través de varios países y culturas que finaliza en una secuencia donde los rostros de personas de diferentes sexos y etnias se transforman de forma sucesiva mientras interpretan la canción de Jackson.

Figura 66. Metamorfosis de varias personas. Fuente: Michael Jackson - *Black or White* (1991)



El *morphing* hace posible esta impactante metamorfosis que simboliza un evidente mensaje de integración racial y unidad global. No fue la única transformación que tiene lugar en el video, ya que durante los cuatro minutos finales una pantera negra se convierte en Michael Jackson para bailar de forma magistral mientras rompe cristales y un coche con pintadas racistas.

Esta parte aparece en el video original y tuvo que ser censurada en una nueva versión debido a la controversia que suscitó por la posible incitación a la violencia que pudiera generar en el público, a pesar de que la intención de Jackson era promover un sentimiento antirracista. Anderson¹³⁹ ahonda en la simbología del videoclip y su relación con el *morphing*:

These two scenes in juxtaposition offer a glimpse of the ambiguous racial politics of Jackson's work, exemplifying the two extremes of populist assimilationism in the morph sequence and the overt anger and aggression of the window-smashing sequence. This final scene is also bookended by Jackson himself *morphing* in and out of the figure of a black panther.

El espectador no había observado hasta entonces imágenes tan espectaculares en un videoclip, y el impacto provocado por las mismas tuvo una importancia clave a la hora del éxito global del single. Emitido simultáneamente en veintisiete países y canales como MTV, VH1, BET

139. Traducción 118. Anexo 11.2

y ABC, se convirtió en el video con la audiencia más alta de la historia (500 millones de espectadores aproximadamente) además de alcanzar récord de ventas y el número uno en infinidad de países, tal y como detalla Hombach (2012:129)¹⁴⁰:

Around the world, “Black or White” hit number one in 19 countries, including the US, the UK, Canada, Mexico, Cuba, Zimbabwe, Australia, New Zealand, Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Israel, Italy, Norway, Spain, Sweden, Switzerland and the Euro Chart Hot 100, number two in Germany and number three in Holland. The single was certified platinum in the US, selling over one million copies.

La compañía Pacific Data Image, en adelante PDI, se encargó de desarrollar los efectos visuales de *Black or White*. Fundada en 1980 por Carl Rosendahl, realizó trabajos de animación y *morphing* para películas como *The Abyss* y *Terminator 2* lo cual tuvo una influencia directa sobre el videoclip de Jackson. Richar Chuang¹⁴¹, quien se había unido a PDI un año después de su fundación, comenta en una entrevista realizada por Seymour el nexo de unión existente:

The team broke new ground after new ground, their Michael Jackson “Black or White” *morphing* video had a huge impact, almost seismic impact on the advertising effects market. “That was a very fun time, a lot of the technique for that came out when we were bidding on the original Abyss project. We did not get that – they studio thought if this thing fails – then PDI can not afford to cover their arse vs ILM had George (Lucas) behind them. So we ended up taking a lot of the stuff from that and using it on the Michael Jackson project.

El uso del *morphing* en *Black or White* hizo que destacase sobre el resto de videos del momento, y permitió a Michael Jackson transmitir y comunicar un mensaje de unidad e igualdad entre razas que no hubiera obtenido la misma repercusión mediática y de mensaje utilizando otra técnica audiovisual. *Black or White* no fue el único videoclip de Michael Jackson donde se utilizó la popular técnica. En 1995 Mark Romanek dirige *Scream* (1995) primer *single* del noveno álbum de estudio de Jackson, *HIStory: Past, Present and Future - Book I*, donde el *morphing* vuelve a ser una herramienta creativa básica.

El videoclip, ganador del Premio Grammy a mejor video musical del año 1996, presenta una estética minimalista representada en blanco y negro donde Michael y su hermana Janet se transforman uno en otro indistintamente mientras interpretan en una nave espacial la hipnotizante coreografía diseñada por Travis Payne, LaVelle Smith y Tina Landon. El look de ciencia ficción del videoclip se fundamenta en el *morphing* gracias a transiciones imposibles y metamorfosis futuristas entre diferentes elementos como estatuas de Buddha y obras de Warhol, Pollock y Magritte.

Jackson se había caracterizado durante su carrera por innovar y no reparar en gastos a la hora de realizar sus videos musicales. En *Thriller* contó con un presupuesto de \$900.000.000¹⁴²

140. Traducción 118. Anexo 11.2

141. Traducción 119. Anexo 11.2

142. Fuente: www.theguardian.com/music/2013/nov/21/michael-jackson-thriller-changed-music-videos. Fecha de consulta: 04/05/2014

mientras en *Black or White* multiplicó esta cifra que ascendió hasta la suma de \$4.000.000¹⁴³. Pero fue en *Scream* donde Jackson rompió todos los registros y con un presupuesto de \$7.000.000 protagonizó el, hasta la fecha, videoclip más caro de todos los tiempos, tal y como apunta Hombach (2012:141)¹⁴⁴:

The corresponding music video remains one of Jackson's most critically acclaimed pieces; it won numerous MTV Video Music Awards and a Grammy. At a cost of \$ 7 million, it was listed in the Guinness World Records as the most expensive music video ever made, however director Mark Romanek has refuted the claim saying that there were two other music videos from the same era which cost "millions more" than the video for "Scream".

Figura 67, 68. Michael y Janet Jackson. Fuente: Michael Jackson - *Scream* (1995)



Janet Jackson, tras la colaboración con su hermano Michael en *Scream*, volvió a aparecer en un nuevo videoclip donde se utilizó el *morphing*, *What's It Gonna Be?* (1999) junto al rapero Busta Rhymes. Dirigido por Hype Williams, tuvo un coste de \$2,4 millones¹⁴⁵ convirtiéndose en uno de los videos musicales más caros de todos los tiempos debido al empleo de un gran número de efectos digitales.

El video comienza con la caída de un vaso lleno de líquido que al llegar al suelo se convierte en un caballero con una armadura plateada, el cantante Busta Rhymes, efecto que rememora las transformaciones que el T1000 realizaba en *Terminator 2*. No es la única referencia cinematográfica que aparece en el video, ya que también aparece Rhymes convertido en una forma líquida tridimensional claramente influenciada por la criatura extraterrestre de *The Abyss*, como indica Bry (2000:66)¹⁴⁶:

143. Fuente: www.forbes.com/sites/hughmcintyre/2014/08/24/the-top-5-most-expensive-music-videos-of-all-time/#842ba31eb3fb. Fecha de consulta: 04/05/2014

144. Traducción 120. Anexo 11.2

145. Fuente: www.businessinsider.in/The-Most-Expensive-Music-Videos-Of-All-Time/11-Busta-Rhymes-Whats-It-Gonna-Be-1999-2-4-million/slideshow/29123. Fecha de consulta: 04/05/2014

146. Traducción 121. Anexo 11.2

Borrowing the molten-mercury-*morphing* F/X from *The Abyss*, Busta and Hype unveil their space-age wet dream. Lucky liquid-metal stereo components watch the smooth-flowing cyberstud interface with none other than Janet Jackson.

Figura 69, 70. Mutación digital de Busta Rhymes.

Fuente: Busta Rhymes ft. Janet - "What's It Gonna Be?" (1999)

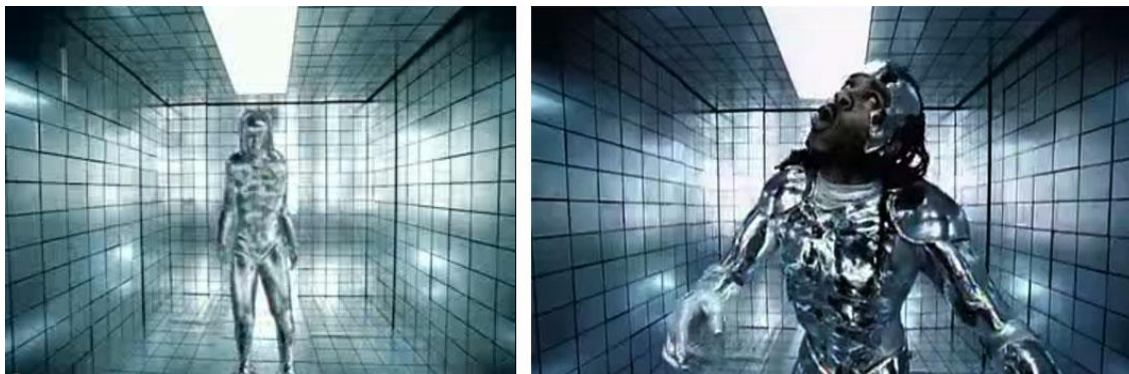


Figura 71, 72. *Morphing* de Madonna en una bandada de cuervos

Fuente: Madonna – *Frozen* (1998)



A lo largo de la década de los 90 el *morphing* se había convertido en una herramienta indispensable en la creación y diseño de videoclips. Uno de los artistas más revolucionarios e innovadores en la historia de los videos musicales, el realizador Chris Cunningham, también hizo uso de este efecto en uno de sus videoclips más reconocidos por la crítica, *Frozen*. Cunningham dirigió a Madonna en el videoclip de esta canción, incluida en su séptimo álbum de estudio *Ray of Light* (1998), en el cual la polifacética artista hizo un giro hacia una vertiente más electrónica.

La canción se convirtió en un éxito absoluto a nivel mundial y obtuvo en 1998 el MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales. En el videoclip, grabado en el desierto de Mojave en California, Madonna interpreta a una gélida y oscura bruja que cambia de forma gracias al *morphing*, evocando en parte la transformación de la hechicera en *Willow*, para convertirse primero en una bandada de cuervos negros y posteriormente en un perro del mismo color. El propio Cunningham¹⁴⁷ hace unas declaraciones en su recopilatorio *Directors Label Book – The Work of Director* acerca de la idea inicial del video:

147. Traducción 122. Anexo 11.2

The original treatment was, like, massive piles of bodies in the desert. All these figurative sculptures made up of bodies that were all multiple Madonnas. They were all going to split and break up and change into ravens and then change into dogs. Just a performance video, but a really elaborate one using her, her clothes, and any shapes that would come out of her clothes. It was 'some visuals' in search of an 'idea.'

Como se analizó en puntos anteriores, una de las etapas que forman parte del *morphing* es el *warping*, proceso donde la imagen es manipulada y distorsionada digitalmente. Peter Gabriel, reconocido por estar siempre a la vanguardia en el empleo de nuevos efectos visuales en sus videoclips, hizo uso del *warping* en *Steam* (1992). La deformación de rostros, edificios y personas en conjunción con increíbles animaciones y modelos tridimensionales del rostro de Gabriel le hicieron merecedor en 1993 de su segundo MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales, tras el obtenido en 1987 por *Sledgehammer*, además del Premio Grammy de 1994 como mejor video musical.

El *warping* también fue el eje fundamental en uno de los videoclips que definió visualmente la década de los 90, *Black Hole Sun* (1994) del grupo Soundgarden. El video, una crítica al consumismo y el estilo de vida moderno, representa con cierta ironía un barrio donde, gracias al *warping*, los rostros de sus habitantes son alargados y deformados de manera delirante mientras el fin del mundo se acerca provocado por la aparición de un agujero negro. Becker (2012:286)¹⁴⁸ detalla la importancia de esta técnica en la simbología del videoclip:

There are the popular audiovisual art forms: gothic videos like *Black Hole Sun* (by the Seattle-based grunge band Soundgarden, 1994), which playfully uses digital *morphing* technologies to distort human faces and thus to suggest the horrors of a peaceful family garden scene.

Figura 73, 74. Deformación del rostro y el cuerpo de Peter Gabriel.

Fuente: Peter Gabriel - *Steam* (1992)



Uno de los videoclips donde el empleo del *morphing* resulta esencial es *Hunter* (1998), single correspondiente al álbum *Homogenic* de la cantante islandesa Björk. Dirigido por el realizador Paul White, en el video se muestra un primer plano de Björk completamente calva

148. Traducción 123. Anexo 11.2

agitándose mientras en diferentes etapas va transformándose en una especie de oso polar cibernético. Alistair Beattie¹⁴⁹, director del estudio de diseño londinense Me Company junto a White, comenta el trabajo llevado a cabo por el estudio de efectos digitales Digital Domain, encargado de desarrollar la metamorfosis digital de la intérprete:

The technical skills required to do this kind of work are found only in a very few places, and we were lucky to land ourselves with a team of incredibly talented people at Digital Domain. What's more interesting to us is that so much technology was used in such an invisible way. We never wanted the process to obscure the result. The nature of the special effects experience is that you don't know how it was done; the illusion is "sold" to you and you either buy it or you don't. The heart and soul of the piece was Björk's performance; we shot 12 takes and then selected the best. The mantra throughout the production was that the performance must drive the computer graphics.

Figura 75. Metamorfosis mediante *morphing* de Björk en oso. Fuente: Björk - *Steam* (1992)



El *morphing* no siempre actúa como pieza fundamental sobre la que gira el peso del videoclip. Tal es el caso del video *My Love Is Like...Wo* (2003) donde la cantante Mya aparece bailando mientras cambia de vestuario y decorado de forma ininterrumpida. El director Paul Hunter utiliza el *morphing* puntualmente como recurso creativo para cambiar el color del chándal que utiliza la cantante en una de las partes de la coreografía.

El fenómeno musical de las *boy band* no ha sido ajeno a la irrupción del *morphing*, y grupos como Backstreet Boys, N'Sync o One Direction lo han utilizado en sus videos. En el videoclip *As Long As You Love Me* (1997) del grupo Backstreet Boys, los diferentes integrantes del grupo participan en una audición dirigida por seis mujeres quienes a través de un mando de televisión van cambiando de canal y de cantante. De esta manera el rostro de Nick Carter se convierte en el de Kevin Richardson y el de este a su vez en el del resto de los componentes de la banda, al más puro estilo *Black or White*.

El cambio de vestuario instantáneo es un recurso muy utilizado en el campo del videoclip, prueba de ello es el empleo del *morphing* con este fin en el ya comentado *My Love Is*

149. Traducción 124. Anexo 11.2

Like...Wo de Mya. La *boy band* 'N Sync hace uso de este mismo efecto en *Pop* (2001) primer sencillo de su tercer álbum, *Celebrity*. En el video los componentes del grupo aparecen bailando una espectacular coreografía durante la cual cambian de vestuario de manera instantánea gracias al *morphing*.

Otros efectos digitales como el *bullet time* y el empleo del *warping* en transiciones sumado al comentado *morphing* contribuyeron a que el video ganase cuatro MTV Video Music Awards, incluyendo Mejor Video Pop, Mejor Video en Grupo, Mejor Video de Baile y Elección del Público. Actualmente el *morphing* continúa siendo una técnica muy popular en la industria del videoclip, prueba de ello es su uso en *You & I* (2014) del grupo One Direction.

Ben Winston dirige este videoclip donde mediante un plano secuencia se muestra la transformación de los integrantes del grupo de manera individual mientras interpretan la canción. Smith¹⁵⁰ hace algunos apuntes acerca del *software* utilizado y de la intención artística del director:

Just a touch of Adobe After-Effects and some morphing turns blonde into brunette, Harry into Zayn, with no more than the bat of an eyelash or the swipe of a hand through the hair. Each guy takes his turn walking inward on a pier, eyes firmly on the camera to mimic the idea of singing to the listener.

4.3.1 Conclusión

La aparición del *morphing* fue la primera piedra de la asombrosa evolución que han desarrollado los efectos digitales en el mundo del cine. James Cameron consiguió gracias al empleo de esta herramienta en *Terminator 2* que el público asistiera a un nuevo universo de efectos visuales nunca visto hasta entonces.

El propio Cameron ya había definido las posibilidades creativas del *morphing* algunos años antes en *Abyss*, a pesar de que esta técnica se encontraba en pleno crecimiento tecnológico. La compañía PDI, la cual había creado los efectos de *morphing* en *Abyss*, se ocupó años más tarde del desarrollo de esta técnica en *Terminator 2* y *Black or White*. Este hecho resultó, a la postre, fundamental en la introducción y popularización del *morphing* en el mundo del video musical gracias al descomunal éxito cosechado por el videoclip de Michael Jackson. La influencia del mundo del cine no se limitó a *Black or White* y artistas como Busta Rhymes tomaron como referente el uso del *morphing* en *Abyss* y *Terminator 2* para su videoclip *What's It Gonna Be?!*

Durante los años siguientes a la aparición de *Black or White*, el empleo del *morphing* en el mundo del videoclip se incrementó enormemente y marcó la estética de los videos musicales en la década de los 90. Directores tan influyentes como Mark Romanek en el videoclip *Scream* de Michael Jackson o Chris Cunningham en *Frozen*, interpretado por Madonna, fueron algunos de los más claros exponentes de este auge.

Desde entonces la técnica ha sido empleada en todo tipo de producciones, desde

150. Traducción 125. Anexo 11.2

videoclips de alto presupuesto, como el citado *Black or White*, donde el *morphing* era un elemento clave en el desarrollo de la pieza, hasta en videos musicales de menor coste, como *My Love Is Like...Wo* de la cantante Mya, donde se emplea de manera puntual a la hora de crear efectos muy concretos.

Desde que ILM desarrollase Morf para el film *Willow*, la aparición de nuevos programas ha mejorado la técnica y añadido nuevas funcionalidades, prueba de ello es la evolución visual entre las transformaciones de la hechicera Fin Raziel en *Willow* y de Madonna en *Frozen*. Uno de los *softwares* más importantes en la industria ha sido Elastic Reality, utilizado por primera vez en la cinta *In The Line of Fire* (1993) y posteriormente en multitud de producciones audiovisuales como el film de James Cameron *Titanic* o la serie televisiva *Star Trek: Deep Space Nine*.

Hoy en día, y gracias al desarrollo tecnológico, el uso de este tipo de programas no está restringido a producciones con presupuestos desorbitados como *Black or White* o *Scream* de Michael Jackson, que ocupan la quinta y primera posición respectivamente en la lista de videoclips más caros de la historia. De esta forma la aparición de plug-ins como Boris Continuum Morph Unit o RE:Vision Effects RE:Flex ha facilitado el acceso a esta herramienta digital, ofreciendo la posibilidad de utilizar el *morphing* en proyectos de coste limitado.

Así mismo, el empleo del *morphing* se ha vuelto más accesible favorecido por los avances en el campo de la informática que han recortado radicalmente el tiempo de renderizado de estos procesos, realizando en pocos segundos *morphings* que a mediados de los 90 podían tardar varios días en renderizarse. Suarez (2010:15)¹⁵¹ confirma la importancia de *Black or White* y el progreso tecnológico en el auge del *morphing* como herramienta creativa en la industria del videoclip.

Thanks in part to “Black or White”, as well as the development of computer technology, the *morphing* effect has since become somewhat common in music videos today, and can now be done much cheaper than in the early 1990s.

151. Traducción 126. Anexo 11.2

4.4. Rotoscopia

La rotoscopia es el proceso mediante el cual se modifica manualmente fotograma a fotograma una película o archivo de video. Su empleo ha estado asociado tradicionalmente al diseño de películas de dibujos animados, aunque también presenta diferentes utilidades en el campo de los efectos visuales.

Los hermanos Max y Dave Fleischer fueron los inventores de este proceso, en el que, mediante un equipo conocido como rotoscopio, patentado en 1917, usaban como referencia filmaciones que realizaban de actores y las utilizaban como patrón para calcar las imágenes y conseguir dibujos animados con movimientos humanos realistas. Okun & Zwerman (2010:569)¹⁵² explican el funcionamiento del rotoscopio:

The method involved using a movie projector to project a single frame onto a surface. The projected image(s) were then traced by hand onto paper and rephotographed frame by frame.

La rotoscopia ha sido empleada en un gran número de series y películas de dibujos animados, desde Betty Boop y Popeye hasta *Snow White and the Seven Dwarfs* (1937) y el resto de posteriores films de Walt Disney donde se recrearon personajes humanos. Otras películas animadas famosas por el uso de esta técnica fueron *Gulliver's Travels* (1939), *The Yellow Submarine* (1968), *The Lord of the Rings* (1978), *Heavy Metal* (1981) y *Fire and Ice* (1983). Esta técnica también se utilizó con asiduidad para llevar a cabo efectos visuales en una gran cantidad de películas, por ejemplo, en *Star Wars* (1977) o *Tron* (1982).

En el campo del videoclip, el uso más conocido de esta técnica fue con el video musical de la canción *Take On Me* (1984), del grupo noruego A-ha. Dirigido por Steve Barron en el año 1984, esta técnica se utilizó mezclándola con imagen real, obteniendo un resultado impactante e innovador que no ha envejecido con el paso del tiempo

El término rotoscopia es a día de hoy utilizado generalmente para los procesos digitales donde se rediseñan las imágenes sobre la película digital. Esta técnica también sigue siendo muy usada en ocasiones especiales donde un *chroma key* no puede ser empleado. Okun & Zwerman (2010:570)¹⁵³ hacen un apunte acerca del procedimiento actual:

In today's visual effects rotoscoping process, digital footage is loaded into a rotoscoping *software* package and the artists use splines to trace the required articulated *mattes*. Dependent on the roto *software*, the splines can be converted into *matte* images and read into the compositing package. In some cases, the compositing *software* can import the roto spline files directly and allow their editing.

Uno de los últimos directores que ha conseguido darle una vuelta de tuerca al proceso de rotoscopia ha sido Richard Linklater, director de *Walking Life* (2001) y *A Scanner Darkly* (2006). En estas películas Linklater consigue una increíble estética de cómic e imagen

152. Traducción 127. Anexo 11.2

153. Traducción 128. Anexo 11.2

real jamás vistas anteriormente. Para ello partió del concepto de rotoscopia original y lo complementó con el *software* Rotoshop, el cual interpola los trazos entre un frame y el siguiente. A pesar de ello, el proceso conlleva un gran trabajo y necesita de la mano experimentada del animador.

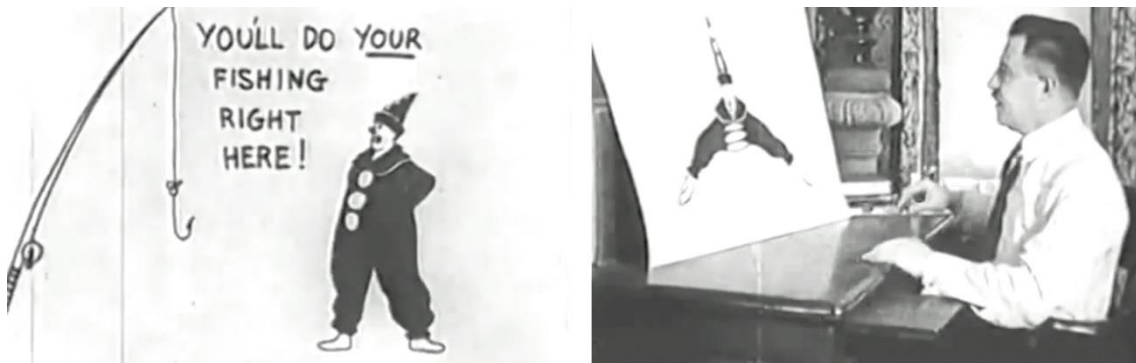
Hoy día la mayoría de *softwares* de composición (After Effects, Nuke, Flame...) cuentan con herramientas que facilitan su desarrollo, pero el buen hacer del técnico sigue marcando la diferencia, siendo hoy día una profesión muy demandada en los estudios de efectos digitales.

Evolución de la rotoscopia en el mundo del cine

Los orígenes de la rotoscopia vienen de la mano del animador Max Fleischer en la serie muda animada *Out of the Inkwell*, la cual se produjo desde 1918 a 1929. Estas series aparecieron como resultado de tres cortos que Fleischer realizó de 1914 a 1916, en los cuales mostró las funcionalidades de su invención, el rotoscopio. Fleischer filmó a su hermano Dave disfrazado de payaso, y lo tuvo como referencia para dibujar su primer personaje de éxito, Koko the Clown.

Figura 76, 77. Animación Koko the Clown y su dibujante Max Fleischer.

Fuente: Max Fleischer - Out Of The Inkwell "Fishing" with Koko The Clown (1921)



Este proceso convirtió a Max Fleischer en uno de los pioneros de la animación e implantó un nuevo patrón en este campo. Fleischer también utilizó esta técnica en las famosas series animadas protagonizadas por el personaje de la sensual Betty Boop, donde muchos de sus atractivos gestos y movimientos no hubieran sido posibles de reproducir de una manera tan fiel sin el empleo de la rotoscopia.

Uno de los ejemplos más característicos es el corto animado *Betty Boop's Bamboo Isle* (1932), que comienza con un espectáculo en vivo de danza hawaiana *hula* interpretado por parte de los Royal Samoans, y donde Betty imita posteriormente de una manera realista uno de los bailes introductorios. Los hermanos Fleischer emplearon una vez más la rotoscopia para la serie animada de *Superman*, diecisiete episodios que vieron la luz durante la década de 1940.

Esta técnica fue también la herramienta clave para que Fleischer Studios, compañía fundada por los hermanos Fleischer en 1921, adaptara uno de los grandes clásicos de la literatura universal en la película de animación *Gulliver's Travel* (1939). Dave y Max animaron el personaje de Gulliver mediante rotoscopia con el fin de diferenciar la animación realista de Gulliver de la de los diminutos liliputienses, que representaron con un estilo más caricaturesco.

La película fue distribuida por Paramount Pictures en respuesta al éxito en taquilla que había alcanzado Disney con *Snow White and the Seven Dwarfs* (1937), que tras su estreno se convirtió en la película sonora más taquillera del momento alcanzando una recaudación de \$66.596.803 ¹⁵⁴. La rotoscopia había alcanzado una popularidad muy alta, y el departamento de animadores de Walt Disney comenzó a emplearla en un gran número de producciones, como en la ya comentada *Snow White and the Seven Dwarfs*, *Pinocchio* (1940) o *Cinderella* (1950).

Los animadores de Disney hicieron uso de esta técnica para conseguir representar las actuaciones de personajes humanos de la manera más fiel posible y para enseñar a sus animadores los gestos y movimientos propios de humanos para aplicarlos a objetos y animales, como es el caso del personaje de Pepito Grillo en *Pinocchio* o de la bailarina Marge Champion en *Blancanieves*, como apunta Butler (2001:290)¹⁵⁵:

For their first full-length cartoon, *Snow White* (1937), the dancer Marge Champion's body and movements were filmed and then, through rotoscoping, converted into *Snow White's*. Thus, *Snow White* is actually a cartoon replica of Champion. Disney's naturalistic aesthetic peaked in *Snow White*. Cartoons were as close to live-action as they would come until the advent of computer animation.

Figura 78. Animadores de Disney realizando gestos y movimientos humanos.

Fuente: *Pinocchio 70th Anniversary Platinum Edition* (2009)

Figura 79. Personaje de Pepito Grillo. Fuente: *Pinocchio* (1940)



Sin embargo, muchos animadores de Disney no estuvieron de acuerdo en el empleo de la rotoscopia por considerarla una ayuda para aquellos animadores que no tenían la destreza

154. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 17/11/2013

155. Traducción 129. Anexo 11.2

necesaria. A pesar de ello, la rotoscopia les resultó esencial para mantener una consistencia visual, debido al gran número de animadores que trabajaban en cada personaje.

El trabajo de Fleischer también influyó el estilo de más animadores a escala mundial como es el caso de Osamu Tezuka, considerado el padre del *Anime japonés*, quien se inspiró en el personaje de Betty Boop y sus enormes ojos para crear en 1963 la mítica serie animada Astroboy. Otros famosos ejemplos de rotoscopia a mediados del siglo XX se encuentran en *Yellow Submarine* (1968), película musical animada protagonizada por The Beatles y en años posteriores en películas animadas como *Wizards* (1977), *The Lord of the Rings* (1978), *American Pop* (1981), y *Fire and Ice* (1983), dirigidas por el cineasta Ralph Bakshi.

Bakshi, quien tras dirigir *Fritz the Cat* (1972) se convirtió en pionero de la animación para adultos, dirigió la epopeya fantástica *Wizards* donde empleó por primera vez la rotoscopia. Tras haberle sido rechazado por el presidente de Fox un aumento del presupuesto, Bakshi utilizó esta técnica para poder completar de forma económica las escenas de batalla, tal y como explica Beck (2005:155)¹⁵⁶:

Up to that point, animated films had not depicted extensive battle scenes with hundreds of characters. By using the rotoscope, Bakshi could trace highly complex scenes from live-action footage and transform them into animation, thereby taking advantage of the complexity live-action film can capture without incurring the exorbitant costs of producing a live-action film.

Figura 80. Escenas de batalla en el film *Wizards*. Fuente: *Wizards* (1977)



En su siguiente proyecto, la adaptación cinematográfica de *El señor de los Anillos* en 1978, volvió a emplear esta técnica mediante la cual imprimió a la película una narración más oscura y una estética más adulta frente a la que se podría haber obtenido con otro estilo de animación. La película fue económicamente rentable, aunque no supuso un enorme éxito de crítica ni de público, como indica Beck (2005:155)¹⁵⁷:

The Lord of the Rings cost \$4 million to make and earned \$30.5 million at the box office. Therefore, it was succesful financially, though not a huge hit. The film

156. Traducción 130. Anexo 11.2

157. Traducción 131. Anexo 11.2

received mixed reviews from critics and audiences. Frank Barrow, from the *Hollywood Reporter*, said “The Lord of the Rings is undoubtedly the most adventuresome animated feature ever made...daring and unusual in concept...

Ya en 1981 Bakshi alcanza su cénit como narrador y animador con *American Pop*, film que representa la historia de la música en los Estados Unidos a través de una espectacular banda sonora, y donde Bakshi muestra un avanzado y estilizado manejo de la rotoscopia. No obstante, la citada técnica aún le planteaba algunos obstáculos a la hora de representar determinados detalles, tal y como indica Pulido:

Si bien, el propio director llegó a mencionar las dificultades que el uso del rotoscopio supone a la hora de reflejar pequeñas sutilezas en los rasgos de los personajes. La totalidad del metraje fue realizada mediante la rotoscopia, excepto varios fragmentos de noticiarios y las ilustraciones que aparecen en los créditos iniciales, así como intercalados durante la acción.

Figura 81. Escenas de la película *American Pop* (1981). Fuente: *American Pop* (1981)



Figura 82. Rodaje y animación de la película *Fire and Ice* (1983)

Fuente: *The making of Fire and Ice* (1984)



Bakshi continuó tras su objetivo de perfeccionar aún más los gestos faciales en la animación, y lo consiguió con su regreso al empleo de la rotoscopia en *Fire and Ice* (1983), film con un cuidado diseño a cargo del prestigioso dibujante Frank Frazetta, y que presentaba una evidente influencia de los cómics de Conan el Bárbaro. La película no fue un éxito ni de crítica ni de taquilla, aunque con el paso de los años se ha convertido en una pieza de culto.

Otra de las obras de culto de la época es *Heavy Metal* (1981), película de animación para adultos dirigida por Gerald Potterton en la cual se adapta el famoso cómic que da nombre al film. En este film, la rotoscopia se presenta como una herramienta clave para representar de una manera fiel y realista la violencia, fantasía y erotismo escenificados en las diferentes historias de ciencia ficción y terror que integran la película.

Figura 83. Rodaje y animación de la película *Heavy Metal* (1981)

Fuente: The making of *Heavy Metal* (1982)



Fue precisamente a mediados de la década de los 80 cuando se comenzó a gestar la versión digital de la rotoscopia, el *software* conocido como Rotoshop. El sistema inició su desarrollo durante el trabajo del animador y programador Bob Sabiston como investigador en el MIT Media Lab de 1986 a 1991.

La principal diferencia entre el Rotoshop y los métodos analógicos precedentes consiste en que mediante el *software* digital el proceso se interpola. De esta manera, una vez digitalizado el material, los fotogramas existentes entre una imagen rotoscopiada inicial y otra final son trazados e interpolados por el programa, ahorrando una enorme cantidad de tiempo, dinero y animadores respecto al proceso analógico, tal y como explica Bratt (2012:3)¹⁵⁸:

The most defining difference between the way artists worked then and the way they work now is the tool set of a modern roto artist. Digital rotoscoping *software* has turned the work of an entire roomful of people, done in a few weeks, to an artist with one Workstation who is able to complete the same task in a few days.

En este proceso el animador dibuja los trazos en una tableta gráfica sensible a la presión, por lo que la forma de cada línea depende de la fuerza que ejerza el artista sobre el *hardware*. El resultado obtenido difiere respecto al sistema analógico, ya que las líneas interpoladas crean trazos y formas menos discontinuas con un desplazamiento mucho más natural. El Rotoshop resultó clave para la aparición en el siglo XXI de dos películas que resucitaron el uso de la rotoscopia en el cine, los videos musicales y la publicidad: *Waking Life* (2001) y *A Scanner Darkly* (2006), dirigidas por el realizador estadounidense Richard Linklater.

Linklater, considerado por muchos críticos como el gran maestro del cine independiente y uno de los más exitosos directores aparecidos durante los años 90 en Hollywood, hace uso de la rotoscopia en ambos films para conectar plenamente con la atmósfera narrativa de cada historia y establecer una relación entre el actor y su representación corporal. De esta manera, los animadores pudieron incorporar detalles y características propias de la actuación de actores famosos como Ethan Hawke, Julie Delpy, Robert Downey Jr. o Keanu Reeves.

Hanson (2004:109)¹⁵⁹ recoge unas declaraciones de Linklater donde éste razona el empleo en *Waking Life* de la rotoscopia frente a la animación tradicional:

158. Traducción 132. Anexo 11.2

159. Traducción 133. Anexo 11.2

This movie wouldn't have worked with traditional animation... I wanted this kind of animation because it's reality based. I wouldn't have made it otherwise. I never thought about making an animated film, I'm not an animator. It was the human quality of this that kept me going.

Figura 84. Rodaje y animación de la película *Waking Life* (2001)

Fuente: Making of do filme *Waking Life* (2001)



En *Waking Life*, producida por la productora independiente Thousand Words, Linklater cuenta la historia de un desconocido protagonista, interpretado por el actor Ethan Hawke, que viaja a través de un mundo de ensueño enlazando diferentes conversaciones de un marcado carácter filosófico con personas que entran y salen de su vida sin motivo aparente. La película se estructura en torno a la frase “*dream is destiny*” la cual define la idea del film: introducirse en el mundo de los sueños deleitándose del momento sin importar el cómo ni el cuándo. Brennan¹⁶⁰ justifica el empleo de la rotoscopia en base a este planteamiento:

In *Waking Life*, we are constantly reminded of the film's fantastical nature because of the style of its rotoscoping. Our understanding of reality is questioned both philosophically and visually as no respect is paid to its boundaries, with objects and theories seldom appearing as they do in this world. *Waking Life* deviates with ferocity from its filmed footage, displaying an almost total liberation from it.

Linklater, en su película más excéntrica y ambiciosa, plasma en imágenes un flujo de reflexiones y pensamientos oníricos utilizando la rotoscopia como medio para potenciar el discurso narrativo y la creación del extraño mundo que presenta en el film. La rotoscopia estimula la profundidad de la cinta, un excéntrico cuento de ciencia ficción donde Linklater alcanza sus objetivos filosóficos y estilísticos.

El resultado es una película muy atractiva visualmente, donde resulta incuestionable que la elección de la rotoscopia como herramienta estética para representar las preguntas existenciales del ser humano no es un mero adorno, siendo su empleo básico a la hora de transmitir al espectador el mensaje ideado por Linklater. Stone (2013:145)¹⁶¹ ahonda en la esencia de los argumentos anteriores:

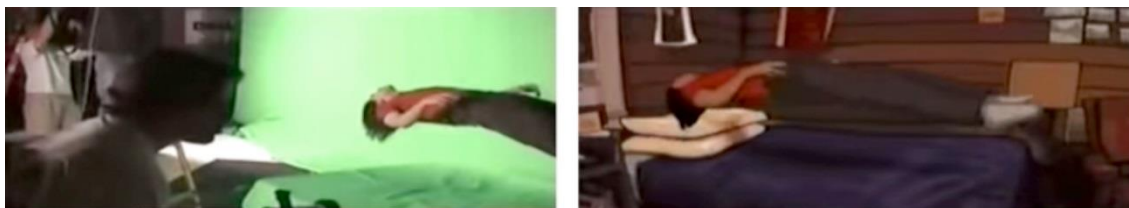
160. Traducción 134. Anexo 11.2

161. Traducción 135. Anexo 11.2

The use of rotoscoping for a film such as *Waking Life* and its relay discussion of metaphysics is apt because the animation adds that extra level of transcendence sought by saints and philosophers alike to the reality of the live action footage. That is to say, the original, mostly hand-held digital footage shot by Linklater and Pallotta is a record of a reality that is rendered dreamlike by the animation process.

Figura 85. Rodaje y animación de la película *Waking Life* (2001)

Fuente: Making of do filme *Waking Life* (2001)

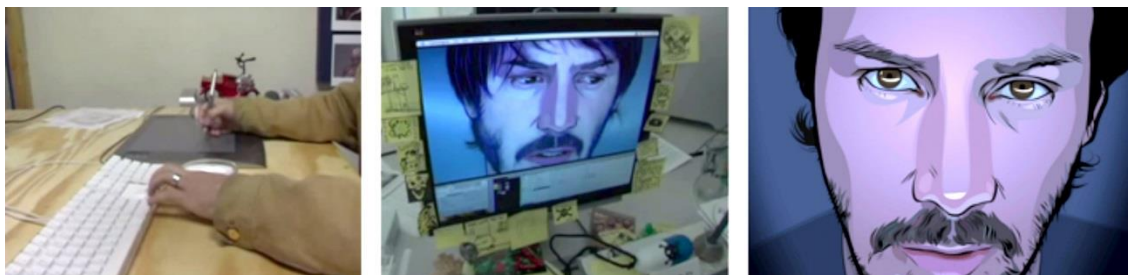


A pesar de estar considerada como una película revolucionaria, *Waking Life* no obtuvo demasiada repercusión en el momento de su estreno y en taquilla hizo una escasa recaudación de \$3.176.880¹⁶². No obstante, se convirtió automáticamente en un film de culto y allanó el camino para que la siguiente cinta donde Linklater hizo uso de la rotoscopia, *A Scanner Darkly* (2006), adquiriera una mayor relevancia, tanto de crítica como en taquilla.

A Scanner Darkly, producida por Warner Independent Pictures, es un thriller de ciencia ficción basado en la novela homónima del escritor estadounidense Phillip K. Dick. El film, ambientado en futuro próximo donde se ha desatado una epidemia de drogadicción, narra la misión del detective Bob Arctor, encarnado por Keanu Reeves, cuyo objetivo consiste en espiar a varios de sus amigos, protagonizados por Robert Downey Jr., Woody Harrelson y Wynona Ryder, para desenmascarar a la persona encargada de distribuir la peligrosa droga conocida como sustancia D. Pero Bob comienza a variar su conducta y presentar signos de esquizofrenia, por lo que se ve obligado a pasar por un examen que verifique sus condiciones mentales.

Figura 86. Rodaje y animación de la película *A Scanner Darkly* (2006)

Fuente: Behind the Big Screen: Line Art of Scanner Darkly (2007)



162. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 17/11/2013

En *A Scanner Darkly* Linklater contó con un presupuesto de \$8.500.000¹⁶³, mucho mayor que los \$1.500.000¹⁶⁴ de los que dispuso en *Waking Life*, por lo que pudo contar con una versión de Rotoshop mejorada y un equipo humano mucho más amplio, integrado entre otros por Bob Sabiston. Este hecho no pudo evitar que la postproducción se dilatase de los nueve meses previstos hasta los dieciocho meses finales, circunstancia justificable teniendo en cuenta que para realizar cada minuto del film fueron necesarias hasta 500 horas de trabajo.

La respuesta del público volvió a ser tibia y la cinta obtuvo una escasa recaudación a nivel mundial de \$7.659.918¹⁶⁵, mucho mayor que la de *Waking Life*, pero alejada de los ingresos deseados por los ejecutivos de Warner. Sin embargo, el empleo de la rotoscopia fue uno de los puntos fuertes del film y que más llamó la atención de la crítica, como indica Johnson (2012:96)¹⁶⁶:

When Warner Independent released the film that summer, its box-office performance was disappointing, though several critics took great interest in the film's use of digital rotoscoping.

Figura 87. Rodaje y animación de la película *A Scanner Darkly* (2006)

Fuente: *A Scanner Darkly: Behind the Scenes* (2007)



Linklater dibuja en la cinta una realidad utópica a través de personajes que viven en un mundo ficticio provocado por el consumo de la sustancia D, siendo la rotoscopia la fórmula para acentuar dicha dicotomía. Las alucinaciones de los intérpretes se ven favorecidas por la elección de la animación rotoscópica como mecanismo narrativo para potenciar la sensación de no ser capaces de diferenciar entre realidad o ficción.

El realizador norteamericano volvió a elegir la rotoscopia una vez más como herramienta para poder adaptar sin limitaciones el mundo paranoide que se refleja en la novela de K. Dick. Otra de las razones fue la intención de que la animación para adultos renaciese de su olvido, tal y como el mismo Linklater explica en declaraciones recogidas por la web Wired¹⁶⁷:

163. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 18/11/2013

164. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 18/11/2013

165. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 18/11/2013

166. Traducción 136. Anexo 11.2

167. Traducción 137. Anexo 11.2

Linklater also sees an opportunity with *Scanner* to bring full-length animated movies to a broader, older audience. Outside of a few proven televisión properties like *Beavis and Butthead* and *South Park*, no successful animation for adults has been released in the US since the 1981 fantasy epic *Heavy Metal*. "There is kind of an animation ghetto that exists in the industry," he says. "From the beginning, we lived with the Hollywood truism that adults don't see animated movies. But I have always had the response that, yeah, adults don't go see animated movies until they do! All it takes is one movie.

No obstante, el empleo de la rotoscopia en las dos obras comentadas de Linklater ofrece diferentes resultados estilísticos y conceptuales. La rotoscopia en *Waking Life* acerca la obra a un mundo onírico y de fantasía alejado de la realidad, ofreciendo como resultado una obra de un marcado carácter experimental. En cambio, la animación en *A Scanner Darkly* permite acercar la cinta a una realidad material, la cual se ve interrumpida por el efecto delirante de las drogas, pero sin perder la apariencia realista más próxima a un largometraje comercial que en todo momento Linklater quiere reflejar. Gilligan¹⁶⁸ confirma esta reflexión y ofrece su visión al respecto:

As such, rotoscoping itself seems like an especially appropriate choice here as it, like Arctor, is stranded somewhere between real and artificial images. As in *Waking Life*, the animators are given a certain amount of free reign to create hallucinatory scenarios for the characters to endure (e.g. two of Arctor's companions are suddenly transformed into Kafkaesque bugs, and one character's suicide attempt leads to a confrontation with a no-nonsense alien), but the film is most unsettling in its depiction of a world not too far removed from the one we live in. With the help of rotoscoping technology, Linklater has rendered a dystopian nightmare that, despite being animated, feels eerily realistic.

La rotoscopia y los efectos visuales

La rotoscopia, además de su empleo como herramienta de animación, también se utiliza para crear efectos visuales. Uno de los pioneros en su empleo fue U.B. Iwerks, famoso animador que desde la década de 1940 realizó trabajos en el campo de los efectos para películas como *The Birds* (1963), dirigida por Alfred Hitchcock. En dicha película, Hitchcock necesitó para uno de sus planos capturar el movimiento de varias gaviotas a través de la ciudad.

Tras analizar la situación, llegó a la conclusión que mediante *chroma key* era imposible, por lo que se optó por rotoscopiar a mano a cada una de las gaviotas para crear un *matte* independiente que las separase del fondo del plano grabado. Lanier (2010:31)¹⁶⁹ explica este proceso y la importancia que tuvo Iwerks en esta evolución:

In the 1940s, animator U.B. Iwerks adapted the process to create travelling

168. Traducción 138. Anexo 11.2

169. Traducción 139. Anexo 11.2

holdout *mattes* for visual effects work involving optical printing [...] The process of creating holdout *mattes* was similar to that used in traditional animation. Reference footage was projected, one frame at a time, onto paper with registration holes. The rotoscooper traced the critical element and then inked or painted each drawing to create a solid black and white image.

Las diferentes utilidades de la rotoscopia son cuantiosas: eliminación de elementos como cables, dibujo de efectos visuales, clonación de elementos, aplicaciones en la composición con *chroma* y en el campo de la corrección de color o la creación de *mattes*, siendo este último punto una de las funciones más requeridas actualmente tal y como indica Bratt (2012/4)¹⁷⁰:

Matte creation has become the main focus of current roto artists. *Mattes* are used for compositing, color correction, clean plate creation, and a host of other VFX techniques. Isolating individual elements with *mattes* has become a quiet staple in the industry. It's important because of its application to any shot. Any element within the footage can be isolated without reliance on a green-screen shoot.

La rotoscopia a día de hoy continúa siendo una herramienta imprescindible para eliminar elementos de un plano que no queremos que aparezcan en la composición final, tales como cables o cuerdas en un proceso denominado *garbage matte*. Rickitt (2007:68)¹⁷¹ explica este proceso:

When models or puppets are filmed in front of blue screens, they are usually attached to various rods and wires. These are sometimes painted blue to enable them to be 'automatically' removed during the generation of optical, now digital, blue-screen *mattes*. If this is not possible, the shots are roto-scoped instead. Although now done digitally, this was once a manual task, the rods being individually hand-traced to produce a separate *matte* for each frame of film.

Otra de las utilidades más empleadas a lo largo de los años ha sido el dibujo de partículas y efectos luminosos como rayos, explosiones de armas y sombras de objetos. Esta última aplicación ha sido muy práctica a la hora de integrar aviones, naves o helicópteros en una composición final, tal y como apunta Rickitt (2007:175)¹⁷² que sucede en *The Empire Strikes Back*:

When the Millennium Falcon is pursued across the surface of an asteroid by Imperial TIE Fighters, the spaceship's shadow can be seen rippling over the rocky surface below.

Uno de los momentos más impactantes y recordados del dibujo de efectos luminosos en el mundo del cine fue la recreación de los sables de luz en la primera trilogía de *Star Wars*. Para realizar estas espadas láser, los actores portaron unas empuñaduras con hojas de metal que posteriormente serían dibujadas mediante rotoscopia obteniendo así el característico

170. Traducción 140. Anexo 11.2

171. Traducción 141. Anexo 11.2

172. Traducción 142. Anexo 11.2

efecto de luz. Esta técnica también sería utilizada en la saga *Ghostbusters* para representar el arma principal de los cazafantasmas, que consistía en un disparador nuclear de protones.

Figura 88. Disparador nuclear de protones de *Ghostbusters*.

Fuente: *Ghostbusters* (1984)

Figura 89. Lucha de sables láser entre Luke Skywalker y Darth Vader.

Fuente: *Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back* (1980)



La rotoscopia influye de manera decisiva en las dos películas anteriores, convirtiendo instantáneamente dichas armas en iconos cinematográficos y sumergiendo al espectador en un tipo de efectos visuales que no había ni siquiera podido imaginar con anterioridad. La rotoscopia protagoniza un papel clave en ambas historias e imprime la fuerza visual y dinamismo necesarios para plasmar dichas armas con todo lujo de detalles. Turnock (2008:183)¹⁷³ explica la importancia de esta técnica en la narrativa de *Star Wars*:

The vibrant colors of the lasers pulsate, the lightsabers glow and throb, and most importantly, the rotoscope animation appears constantly throughout the film, not just at climatic moments. In *Star Wars* the animation is narratively motivated and given a referential meaning (i.e. laserblast, hyperspace). At the same time, the animation is strikingly contrasted with the photographic. The animation is exaggerated and intensified, differentiating itself beyond its narrative motivation. Further the overlaying of animation on photography mildly estranges the photographic material, rather than melding into it.

No obstante, a pesar de todas las utilidades que ofrece esta técnica, no está exenta de limitaciones y desventajas, tal y como expone Brinkmann (2008:206)¹⁷⁴

Additionally, although most people are capable of creating a shape that does a reasonably good job of isolating an object on a single frame, a variety of problems will become visible when looking at the results across a sequence of *frames*, where slight discrepancies in spline placement can suddenly be visible as areas that flicker or “crawl”. Finally, of course, there is a significant manpower cost to rotoscoping. Many hours can be spent extracting a *matte* for an object

173. Traducción 143. Anexo 11.2

174. Traducción 144. Anexo 11.2

using these techniques (objects that move or change shape a great deal may end up needing a key defined for nearly every frame, for instance) and, as mentioned, the results may still be less than desirable.

Evolución de la rotoscopia en el mundo del videoclip

El mundo del videoclip es un campo marcado por la creatividad, la innovación y la experimentación, por lo que las múltiples soluciones artísticas que ofrece la rotoscopia fueron adoptadas inmediatamente desde la aparición de los primeros videos musicales. De esta manera, en 1977 los animadores Al Guest y Jean Mathieson fueron contratados por la productora Capital Records para realizar el que sería el primer videoclip rotoscopiado de la historia, *Routine Day* (1978) del grupo Klaatu.

Figura 90. Primer videoclip rotoscopiado. Fuente: Klaatu - *Routine Day* (1978)

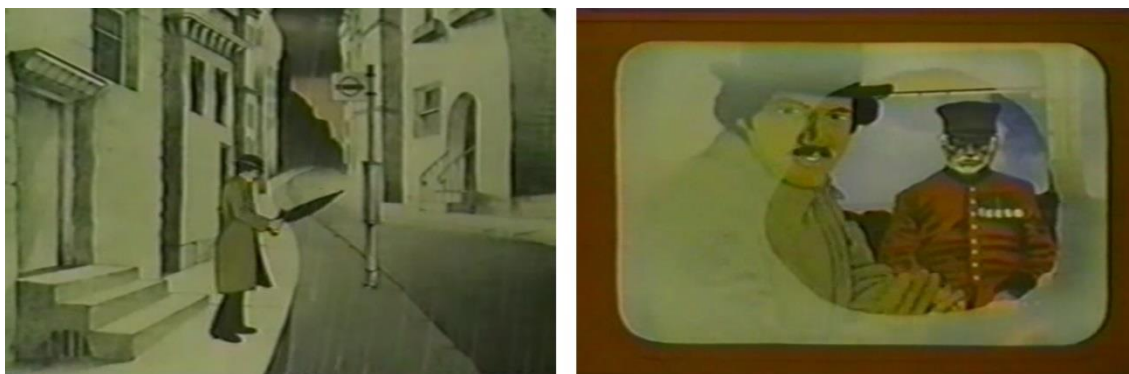


Figura 90. Videoclip musical *Take On Me* (1985). Fuente: A-ha - *Take On Me* (1985)



La banda inglesa Queen adoptó algunos años después la técnica para realizar el videoclip del single *Save Me* (1980), donde se mezcla la actuación en directo del grupo con partes animadas mediante rotoscopia. Pero fue con el estreno en 1985 del video musical *Take On Me* del grupo noruego A-ha, integrado por Pål Waaktaar-Savoy, Magne Furuholmen y Morten Harket, cuando el empleo de la rotoscopia se convirtió en un mito de la cultura audiovisual.

La canción fue inicialmente publicada como sencillo en 1984 y posteriormente incluida en el álbum debut de la banda, *Hunting High and Low*, sin obtener una gran repercusión en ninguno de los dos lanzamientos. La productora Warner Bros. Records hizo meses después un

nuevo estreno del tema acompañado del mítico videoclip, gracias al cual la fama de la canción y del grupo aumentó exponencialmente. El video cuenta a través de una mezcla de animación en blanco y negro e imágenes reales la historia de amor entre una chica y el protagonista de un comic, Morten Harket, quien la introduce en su mundo animado. La pareja entonces es acosada por unos motoristas hasta que finalmente consiguen escapar del cuento y reunirse en el mundo real.

El videoclip fue dirigido por Steve Barron, responsable de otros famosos videos musicales como *Billie Jean*, *Karma Chameleon* y *Summer Of '69*. La idea original del clip está basada en un comic de la infancia del propio Barron, quien estuvo fuertemente influenciado por la filmografía de Walt Disney para realizar *Take on Me*, tal y como apuntan Tannenbaum y Marks (2011:18)¹⁷⁵

I'd been obsessed with animation from an early age – I loved all the Disney films – and I decided to do frame-by-frame animation for "Take on Me". No video director had ever had the time or the money to do that. I was in a hotel in New York, working on a Toto video, and I had an image flash through my mind of an animated had reaching out of a comic book. I literally got a Little tingle.

No fueron las únicas vías de inspiración del videoclip, que también bebió de otras fuentes cinematográficas como la transformación de la escena final de la película *Altered States* (1980). En ella el protagonista del film, William Hurt, se golpea violentamente contra la pared para frenar la mutación que sufre y continuar siendo humano, al igual que hace Harket para conseguir huir del universo animado.

Figura 91. William Hurt se golpea para frenar la mutación. Fuente: *Altered States* (1980)



Figura 92. Morten Harket huye del universo animado. Fuente: A-ha - *Take On Me* (1985)



175. Traducción 145. Anexo 11.2

Barron contó con un presupuesto de 100.000 libras para rodar una producción que supuso dos días de rodaje y alrededor de 16 semanas y 3.000 fotogramas dibujados a mano. Khoury¹⁷⁶ recoge unas declaraciones de Barron donde explica el proceso:

We storyboarded the video, recalled Barron, then did a stills shoot which was to be re-drawn for the comic book in the same style as the animation. Then we shot it all, including the fully animated sequences, on 35mm. In the cutting room after we finished editing, I scribbled in Chinagraph pencil all the areas of the film that would then need to be animated. The animators, headed by Michael Patterson, then worked for three months, sending me *frames* of reference for each shot as they did them.

El trabajo de animación corrió a cargo de Michael Patterson y su mujer Candace Reckinger. Patterson había realizado durante su época de estudiante un corto de animación de estilo idéntico al del videoclip, *Commuter* (1981), el cual fue descubierto por ejecutivos de Warner Bros. Records quienes quedaron deslumbrados con el resultado.

Figura 93. *Commuter* (1981), corto animado de Michael Patterson y Candace Reckinger.

Fuente: *Commuter* (1981)



Una de las características que definen a este tipo de animación son las vibraciones que se producen por desviaciones entre una misma línea de un fotograma a otro, las cuales provocan que la imagen parezca temblar ligeramente. La aparición y desproporción de este efecto depende de la habilidad del artista, en este caso Patterson lo aumentó intencionadamente con fines creativos para acentuar el sentido imaginario y fantástico que Barron pretendía transmitir.

El videoclip se basa en las técnicas de animación rotoscópica que popularizaron Fleischer y Disney con el fin de imitar gestos y movimientos humanos, no obstante Patterson le imprimió su propio estilo dándole un estilo más abstracto, como explica Butler (2001:290)¹⁷⁷:

Rotoscoping is not necessarily a tool for Disney-style animation or naturalism in general, however. Recent music videos have incorporated rotoscoping as a way of transforming performers into animated images, which may then be abstracted in a variety of ways. A-Ha's *Take on Me* video shifts effortlessly between live action and stylized rotoscoped animation. The technology of the

176. Traducción 146. Anexo 11.2

177. Traducción 147. Anexo 11.2

rotoscope is open to various aesthetics uses, nota II of them naturalistic.

El éxito de *Take on Me* residió en la innovadora combinación de personajes reales y animados con una llamativa estética de cómic, algo nunca antes visto en un videoclip, tal y como apunta Hanson (2006:13)¹⁷⁸:

Morten Harket's transformation from real to drawn character is a prime example of music video's pioneering role in the development of animation/live action hybrids.

La rotoscopia resultó una herramienta imprescindible para poder recrear ese mundo de fantasía a caballo entre realidad y ficción, creando un tipo de animación que permitía al espectador diferenciar los dos mundos, pero sin llegar a perder la identidad de los personajes. Todos estos factores unidos a la pegadiza melodía convirtieron de inmediato al videoclip en un icono de la cultura pop.

Take On Me se convirtió en el primer y más famoso éxito de la banda noruega y la rotoscopia desempeñó un papel clave para que alcanzase esta notoriedad. Se vendieron 9 millones de copias de este single, alcanzó el número uno en las listas de catorce países, entre ellos EEUU y Noruega y además obtuvo en 1986 seis galardones MTV Video Music Awards, entre ellos al Mejor Video Conceptual y a los Mejores Efectos Visuales. Laderman y Westrup (2014:234)¹⁷⁹ detallan todos los premios obtenidos por el videoclip y explican las razones por las que llegó a alcanzar tal reconocimiento:

Take on Me was recognized with six awards at the 1986 MTV Video Music Awards: best new artist, best concept video, most experimental video, best direction, best special effects, and, notably, viewers' choice. The categories in which the video won say much about its reception at the time: it looked "experimental", yet it was also popular on a mass level, hence the viewers' choice award.

Tal fue la importancia que tuvo la animación rotoscópica en la fama obtenida por la canción que Magne Furuholmen, integrante del grupo, afirmó que sin el videoclip la canción no hubiera obtenido la misma repercusión. Kreeps¹⁸⁰ recoge estas declaraciones para la revista Rolling Stone:

I have no doubt that the video made the song a hit," Furuholmen says. "The song has a super catchy riff, but it is a song that you have to hear a few times. And I don't think it would've been given the time of day without the enormous impact of the video.

No fue la única vez que el grupo utilizó esta técnica y la volvió a emplear en dos videoclips más, *The Sun Always Shines on T.V.* (1985) y *Train of Thought* (1986), aunque no pudieron repetir el éxito comercial logrado con su primer single. *Take On Me* causó un inmenso impacto y su influencia actual en el mundo audiovisual sigue intacta, prueba de ello es la parodia representada en la afamada serie animada *Family Guy* o en el reciente homenaje llevado a cabo

178. Traducción 148. Anexo 11.2

179. Traducción 149. Anexo 11.2

180. Traducción 150. Anexo 11.2

en 2013 por Volkswagen en forma de campaña publicitaria, *Feeling Carefree*.

La rotoscopia se convirtió en un recurso estilístico muy utilizado y un gran número de bandas comenzaron a emplearla en sus videos musicales. Dire Straits en su videoclip *Money for Nothing* (1985) utilizó dicha técnica para dibujar llamativos efectos de luz que sumados al uso pionero de gráficos por ordenador en un videoclip, le hicieron ser galardonado como Video del Año en los MTV Video Music Awards de 1986.

Figura 94. Campaña publicitaria homenaje de Volkswagen a *Take on Me*.

Fuente: Volkswagen Feeling Carefree Commercial

Figura 95. Parodia de la serie animada *Family Guy* a *Take on Me*.

Fuente: Family Guy - Temporada 4 - Episodio 9 "Breaking Out Is Hard to Do"



Figura 96. Mark Knopfler junto a efectos de luz rotoscopiados.

Fuente: Dire Straits - *Money for Nothing* (1985)



Otras bandas que también emplearon durante la década de los 80 la rotoscopia como herramienta creativa fueron INXS en *What You Need* (1985), Kansas en *All I Wanted* (1986) el cantante Howard Jones en dos clips como *Like To Get To Know* (1984) *You Well* y *You Know I Love You...Don't You?* (1986) o el grupo de rap Beastie Boys en el videoclip *Shadrach* (1989). Fue precisamente en este último videoclip donde Beastie Boys y el famoso estudio de animación Klasky Csupo trasladaron la rotoscopia a un nuevo concepto.

LeRoy (2006:98)¹⁸¹ explica cómo la animación rotoscópica transformó la grabación de

181. Traducción 151. Anexo 11.2

un simple concierto en una pieza surrealista donde cada fotograma se convierte en una obra de arte abstracto en movimiento.

However, rotoscope animation – a technique that allows filmmakers to turn live action into animated sequences by tracing over the original footage, frame by frame – was used to transform the concert shots into something special. Rotoscoping dated back to 1915 and had been used seventy years later to great effect in the music video for A-ha's "Take On Me". A team of about twenty painters hand-tinted the tracings of the Beastie Boys; the result was an explosion of color and movement that looked like a LeRoy Neiman painting come to life.

Figura 97, 98. Movimientos rotoscopiados al grupo INXS.

Fuente: INXS - *What You Need* (1985)

Figura 99. Efecto de rotoscopia en el cantante Howard Jones.

Fuente: Howard Jones - *Like To Get To Know* (1984)



Figura 100. Animación rotoscópica de la banda Beastie Boys.

Fuente: Beastie Boys - *Shadrach* (1989)



En la década de los 90 la aparición del *morphing* y el uso de nuevas técnicas digitales le robó a la rotoscopia el protagonismo adquirido durante los años ochenta, aún así su empleo en la industria del video musical seguía vigente y grupos como Incubus con *Drive* (1999) o The Offspring con *The Kids Aren't Alright* (1998) fueron buena prueba de ello. En el caso del clip de la banda de punk californiana The Offspring, la rotoscopia no se utilizó como método de animación sino como mecanismo para obtener transiciones entre los protagonistas del clip, tal y como explica Hoafresh¹⁸²:

182. Traducción 152. Anexo 11.2

The music video also featured quite a bit of rotoscoping though the style used was odd. The method focused more on transitional manipulation rather than actual animating. The purpose of the technique was to create a sequence which to an extent told a story relevant to the song lyrics. This was done by having many people from different age groups, social standings and so on appear within a single perspective. Each person or people would quickly transition unto the next afterwards. The overall effect the rotoscope had on the video was positive as it also portrayed creativity.

La llegada del nuevo milenio conllevó la aparición del Rotoshop y el estreno del film *Waking Life*, hechos que influyeron en gran medida para devolver a la rotoscopia a un puesto destacado en la industria del videoclip. Uno de los videos musicales que contribuyeron decisivamente a este renacer fue *Go With The Flow* (2003) de la banda californiana de *stoner-rock* Queens of the Stone Age. El tema fue el primer sencillo del tercer disco de estudio de la banda, *Songs for the Deaf*, que en sus inicios estuvo integrada por Josh Homme, Nick Oliveri y Alfredo Hernández.

Figura 101. Banda californiana de stoner rock Queens of the Stone Age.

Fuente: Queens of the Stone Age - *Go With The Flow* (2003)



En el video, realizado por el estudio inglés Shynola, podemos ver a la banda atravesando el desierto mientras tocan a un ritmo frenético encima de una furgoneta *pick-up*. El estilo visual del clip se estructura en torno a tres colores, blanco, rojo y negro, y está basado en la estética del cómic *Sin City*, creado por el dibujante Frank Miller.

Así mismo, el reciente estreno de *Waking Life* en 2001 y la atracción que había mostrado el estudio artístico por otras famosas películas de animación rotoscopiadas como *Lord of the Rings* o *Yellow Submarine* influyeron en la decisión de optar por este tipo de animación. Mancini¹⁸³ recoge para MTV unas declaraciones de Jason Groves, integrante de Shynola, donde ahonda en este aspecto:

Josh said he wanted a very aggressive, intense video that was 'like banging your head against the wall,' Groves said. "The idea was to build up the tension and atmosphere, and we drew from lots of things we liked, such as the original animated 'Lord of the Rings,' Spielberg's 'Duel,' 'Yellow Submarine' and a load of others.

183. Traducción 153. Anexo 11.2

La rotoscopia dota al video de la intensidad visual necesaria para poder acompañar la potencia de la canción, resultando su empleo fundamental para que el videoclip fuese galardonado merecidamente en 2003 con el MTV Video Music Awards a los Mejores Efectos Visuales. La banda de rock inglesa Kasabian lanzó en 2006 *Shoot the Runner*, videoclip que bebe del estilo de la recién estrenada *A Scanner Darkly* y el cual presenta una estética muy similar a *Go with the Flow* tanto en el aspecto como en la forma, aunque a diferencia del clip de Queens of the Stone Age, en éste el protagonismo visual recae sobre una variada paleta de colores.

Figura 102. Banda de rock inglesa Kasabian. Fuente: Kasabian - *Shoot the Runner* (2006)

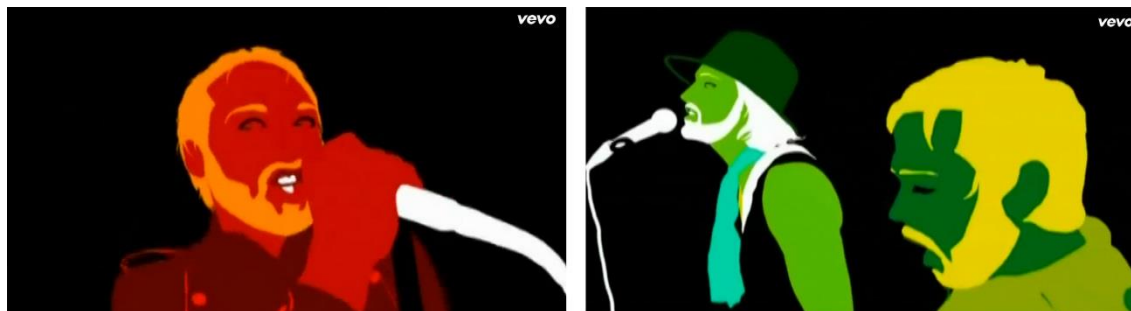


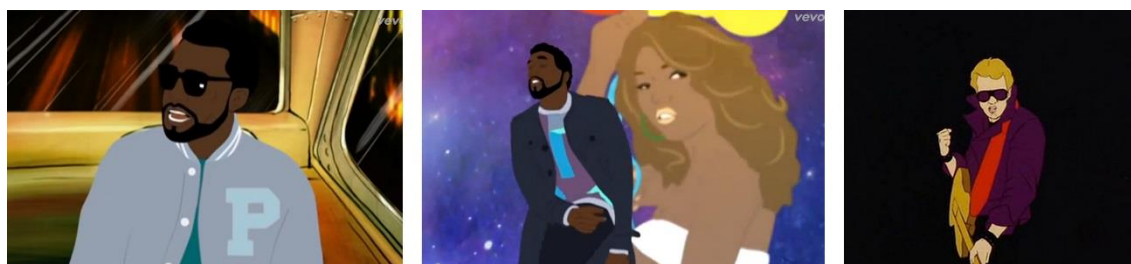
Figura 103, 104. Homenaje de Kanye West a la película *American Pop* (1981)

Fuente: Kanye West - *Heartless* (2008)

El influjo de la obra de Ralph Bakshi volvió a ser determinante en la concepción de uno de los videos musicales más impactantes de esta década, *Heartless* (2008) del rapero estadounidense Kanye West. El videoclip, dirigido por Hype Williams, muestra a West a lo largo de diferentes localizaciones como las calles de Miami o un lujoso apartamento, imágenes rotoscopiadas que rinden un claro tributo a la mítica cinta animada de Bakshi, *American Pop*. El propio Kanye West confirma el homenaje a la película en unas declaraciones recogidas en digitalartsonline.co.uk¹⁸⁴:

This video was rotoscoped. We recorded real people and then had 65 animators in Hong Kong hand draw over every cell. Inspired by the movie *American Pop*, Hype showed me the movie and I was sold.

Figura 105. Imagen del film *American Pop* (1981). Fuente: *American Pop* (1981)



184. Traducción 154. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 18/04/15

Uno de los videos musicales donde el empleo de esta técnica resulta más singular es el videoclip *Breaking the habit* (2004) del grupo de rock californiano Linkin Park. En el clip, dirigido por Joe Hahn y Kazuto Nakazawa, se combinan dos técnicas completamente diferentes de animación, anime y rotoscopia, para dar como resultado uno de los videos más innovadores del panorama audiovisual durante los años 2000.

La estética del videoclip es calcada a la secuencia de anime de *Kill Bill Vol. 1* (2003), estrenada justo un año antes, y donde Nakazawa también había trabajado. El anime actúa como guía de la historia y sobre él recae el protagonismo visual del clip, mientras que la rotoscopia permite integrar en la animación a la banda al mismo tiempo que interpreta el tema en la azotea de un edificio. Desde Interactive Media¹⁸⁵ reflexionan acerca de esta mezcla tan dispar de estilos de animación:

These techniques are proven ways of conveying animation and emotion to the audience, so it could be argued that rotoscoping movement is too real and loses some of the qualities that other practices bring. In the East, anime principles exude another completely different form of animating. This is what makes the fusion of anime and rotoscoping even more interesting in the promotional video for 'Linkin Park's "Breaking the Habit.

Figura 106. Videoclip *Breaking the habit* (2004). Fuente: Linkin Park - *Breaking the habit* (2004)



La última canción grabada por el legendario Johnny Cash antes de su muerte, *Ain't No Grave (Gonna Hold This Body Down)* (2010) sirve como plataforma para realizar uno de los videoclips más auténticos y emblemáticos de la historia. En este video la rotoscopia funciona como eje sobre el que gira el proyecto colaborativo ideado por el artista digital Aaron Koblin, "The Johnny Cash Project".

Koblin, junto al director Chris Milk, propusieron a los fans de Cash que dibujaran cada fotograma del video musical original a mano, permitiendo de esta manera rendir homenaje al mítico músico estadounidense y sentirse parte del mismo. Kuang¹⁸⁶ explica el proceso y define el videoclip como el *Take On Me* del siglo XXI:

Koblin created a drawing tool for the site, which randomly assigns you a frame to draw. Using a series of paintbrush tools, you just trace over the original video footage. When you're finished, you just click "submit," and your drawing

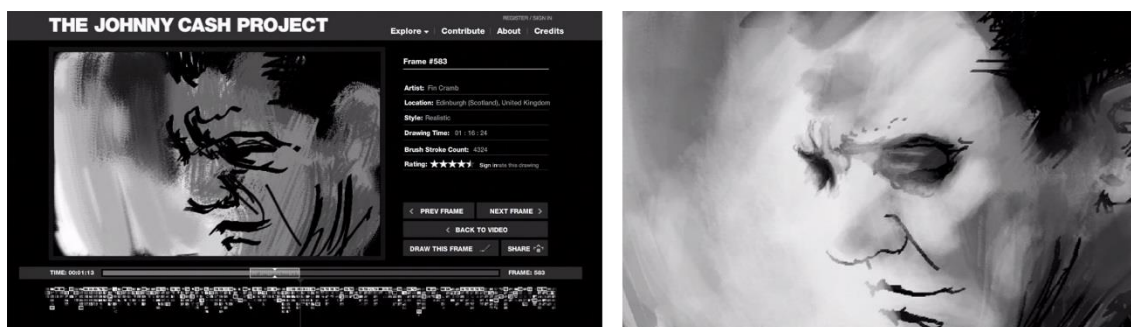
185. Traducción 155. Anexo 11.2

186. Traducción 156. Anexo 11.2

is dropped into the video. Think of it as the 21st-century update of the Take on Me video. As more and more people contribute, *frames* are constantly being redrawn - meaning that the video always changes. No two viewings are ever the same - a visual testament to how the Man in Black lives on.

Figura 107. Videoclip *Ain't No Grave (Gonna Hold This Body Down)* (2010)

Fuente: Johnny Cash - *Ain't No Grave (Gonna Hold This Body Down)* (2010)



Actualmente tanto grupos, productoras musicales como realizadores audiovisuales siguen viendo en la rotoscopia un filón creativo, prueba de ello es la infinidad de cantantes y bandas famosas que la han utilizado durante los últimos años. Algunos ejemplos son Eminem en *Mosh* (2004), Ladyhawke con *My Delirium* (2008), Cibelle con el tema *Green Grass* (2003), The Bishops en *Polygonn* (2013) o Zero 7 con *Destiny* (2001).

La última vuelta de tuerca en la utilización de esta técnica ha venido de la mano del afamado director y animador Joseph Pierce en el videoclip *Thumper* (2010), del grupo de post-hardcore inglés Enter Shikari. Para realizar el clip se grabó a la banda actuando en directo para posteriormente rotoscopiar parte de la actuación. Pierce dibuja unas imágenes espeluznantes y sobrecogedoras donde mediante rotoscopia no intenta calcar los gestos del grupo, sino exagerar las facciones y movimientos de la banda para transmitir al espectador una sensación perturbadora.

Aunque lo verdaderamente novedoso en este videoclip es el hecho de que Pierce regresa a los orígenes de la rotoscopia y emplea una versión actualizada del método tradicional, sin hacer uso de los últimos avances digitales. Para ello dibuja a mano cada fotograma que posteriormente escaneará, para así dotar al video de una textura más orgánica. En la web Interactive Media Pierce¹⁸⁷ explican este procedimiento y la intención artística que pretendía alcanzar con el mismo:

It's a loose form of Rotoscoping which means drawing over live-action footage. It's pretty painful and involves printing out every other frame, drawing over it with a pen, colouring in ink, scanning it and laying out on the computer. I've previously done it directly on the computer with a wacom tablet but this time, to get a more textural aesthetic I'm working on paper. The animation really

187. Traducción 157. Anexo 11.2

comes to life when it's exaggerated and strays from the Rotoscoping, otherwise it's too realistic.

Figura 108. Videoclip *Thumper* (2010). Fuente: Enter Shikari - *Thumper* (2010)



4.4.1 Conclusión

Desde que Max Fleischer inventase la rotoscopia a comienzos del siglo XX, este proceso de animación ha sufrido una llamativa evolución, tanto a nivel tecnológico como conceptual. La técnica nació como una herramienta para calcar los gestos y expresiones humanas y se ha convertido con el paso de los años en una navaja suiza para la industria de los efectos visuales, con funciones que van desde la creación de máscaras a la eliminación y clonación de objetos o personajes.

La transición del rotoscopiado analógico al proceso digital tuvo lugar gracias a la aparición del *software* Rotoshop y su empleo en las películas *Waking Life* y *A Scanner Darkly*, dirigidas por el estadounidense Richard Linklater. El estreno de estos films resultó fundamental para que la rotoscopia viviese a comienzos del nuevo milenio una segunda juventud en el campo del videoclip, ya fuese funcionando como el principal elemento artístico sobre el que se asentaba el video, por ejemplo, *Go With The Flow* de la banda Queens Of The Stone Age, o como parte de él para potenciar el discurso audiovisual del mismo, como hizo el grupo Enter Shikari en *Thumper*.

Desde el fulgurante éxito del videoclip *Take On Me*, un gran número de bandas han basado en esta técnica el desarrollo creativo de sus videos musicales influidas por la obra de cineastas clave en la historia de la rotoscopia como Fleischer, Disney o Bakshi. Este influjo se pone de manifiesto en videos musicales como *Heartless* del rapero Kanye West, donde el film *American Pop* del realizador estadounidense Bakshi funciona como la principal fuente de inspiración.

Hoy en día el concepto de rotoscopia tradicional ha dado un giro radical con la aparición de *softwares* como Silhouette, dedicados exclusivamente a esta técnica, y otros programas de composición como Flame, Digital Fusion, Nuke y After Effects, los cuales incluyen herramientas de rotoscopiado que han convertido el proceso en una tarea mucho más económica, simple y rápida.

4.5. *Motion capture*

El *motion capture* o captura de movimiento es una técnica utilizada para almacenar movimientos reales de manera digital mediante la colocación de sensores de referencia. Esta herramienta, también conocida como *mocap*, fue diseñada inicialmente como una aplicación con fines militares y médicas, aunque en la industria del cine, del videoclip y de los videojuegos rápidamente fue asumida como técnica creativa, dada la enorme cantidad de funcionalidades creativas que podía ofrecer.

De esta manera, la capacidad de transferir el movimiento de personajes humanos a modelos digitales de personajes multiplicó las posibilidades técnicas y artísticas de los realizadores y provocó una nueva revolución en el campo de los efectos visuales. Esta técnica tiene su origen en los trabajos de varios investigadores en el procedimiento para capturar imágenes en movimiento, entre ellos el célebre fotógrafo Eadweard Muybridge y su estudio del movimiento en humanos y animales, tal y como detalla Sundaresan (2007:1)¹⁸⁸

Motion capture was pioneered by Eadweard Muybridge (1830-1904) in his famous experiments entitled *Animal Locomotion*, a study into the way in which animals and birds moved. The study included recording photographs of the subjects at discrete time intervals, using multiple cameras, in order to visualize motion. Muybridge also captured multi-camera sequences of human objects.

Una de las técnicas precursoras en la captación de movimiento fue la rotoscopia, patentada por Max Fleischer en 1917 y cuyo objetivo era copiar gestos, expresiones y movimientos humanos para animar personajes, como se ha explicado anteriormente. Los primeros experimentos de captura de movimiento digital vinieron de la mano de Tom Calvert en 1980. Calvert, profesor de kinesiología en la Simon Fraser University, estudió mediante la colocación de sensores en el cuerpo la movilidad de varios pacientes con el objetivo de utilizar los datos obtenidos en enfermos con problemas en el aparato locomotor.

En 1988, durante la conferencia SIGGRAPH, Brad deGraf y Michael Warhman presentaron el proyecto *Mike the Talking Head*. Este proyecto fue la primera vez que un actor utilizaba tecnología *motion capture* en tiempo real modificando distintos parámetros de la cara. Menache (2000:10)¹⁸⁹ profundiza en este proceso:

For the first time, an animated character was able to interact with the audience. The controls that animated the character in real time were operated by a puppeteer during the conference. deGraf/Warhman's proprietary *software* was used to create an interface between the controls and the rendering engine and to produce interpolated instances of the character's geometry. The new Silicon Graphics 4D Workstation had the horsepower to render the character in real time.

El *motion capture* había sido utilizado en 1985 por primera vez en un producto audiovisual para crear el spot televisivo *Brilliance*, pero no fue hasta 1990 cuando esta técnica

188. Traducción 158. Anexo 11.2

189. Traducción 159. Anexo 11.2

llegó a la industria cinematográfica gracias a la película *Total Recall* (1990). Dos años después Peter Gabriel hizo uso del *mocap* para crear el primer videoclip que utilizaba esta técnica, *Steam* (1992), lo cual le permitió ser galardonado con el MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales en 1993.

Desde entonces la captura de movimiento ha seguido perfeccionándose y su evolución ha permitido recrear con un nivel de realismo asombroso personajes increíbles sin los cuales las películas que protagonizaban no habrían alcanzado el mismo éxito o directamente no habrían sido posibles de realizar. Claros ejemplos de ello son el personaje de Gollum, encarnado por el actor Andy Serkis en las sagas de *El Señor de los Anillos* y *El Hobbit* o la raza alienígena *Na'Vi* en *Avatar*.

Figura 109. Primera vez que un actor utiliza tecnología *motion capture* en tiempo real.

Fuente: Proyecto "Mike the Talking Head" (1988)



Para realizar una captura de movimiento es necesario disponer de cuatro elementos básicos: un actor que interprete el personaje, un dispositivo de captura, un ordenador para interpretar la información y un *software* de animación 3D como por ejemplo Maya, MotionBuilder o 3DS Max.

Existen diferentes sistemas de captura de movimientos, aunque los más utilizados para producciones audiovisuales son los siguientes: ópticos, si trabajan mediante el uso de cámaras, electromagnéticos, si funcionan a través de sensores de posición, mecánicos, si utilizan un traje denominado exoesqueleto, y *markerless* si no colocan referencias sobre el actor. Dent¹⁹⁰ detalla el funcionamiento de los dos sistemas más populares:

Optical systems work by *tracking* position markers or features in 3D and assembling the data into an approximation of the actor's motion. Active systems use markers that light up or blink distinctively, while passive systems use inert objects like white balls or just painted dots (the latter is often used for face capture). Markerless systems use algorithms from match-moving *software* to track distinctive features, like an actor's clothing or nose, instead of markers. Once captured, motion is then mapped onto a virtual "skeleton" of the animated

190. Traducción 160. Anexo 11.2

character using *software* like Autodesk's MotionBuilder.

Los costes asociados a una sesión de captura movimiento normalmente han sido muy altos y limitados a proyectos de alto presupuesto. Por ejemplo, un sistema profesional de *motion capture* Vicon incluye dos cámaras y una licencia de *software* cuyo coste asciende a \$12.500, además de tener que contar con una licencia también de MotionBuilder.

A pesar de ello, otros tipos de tecnologías *mocap* más accesibles han aparecido durante los últimos años, como es el caso del empleo de los dispositivos Kinect o PlayStation Eye junto a los *software* iPi Soft o Faceshift. Ambos sistemas *markerless* permiten con costes cercanos a los \$1.000 realizar *motion capture* y facial capture, estando orientados a producciones audiovisuales de presupuesto más ajustado.

Una tecnología en auge y muy utilizada junto a la captura de movimiento en la actualidad es el empleo de escáners para realizar modelos tridimensionales. Existen diferentes conceptos asociados a un mismo fin, mediante *cyber scanning* o *3D scanning* se realiza el escaneo de actores, elementos y materiales, mientras que el término *Lidar scanning* se refiere al escaneo de grandes áreas, localizaciones, edificios, decorados y vehículos.

Estos sistemas de captura complementan a los métodos de *motion capture* tradicionales y ofrecen además nuevas soluciones a la hora de crear modelos 3D de actores, objetos y escenarios que agilizan la producción, facilitan la postproducción y ahorran tiempo y dinero.

Evolución del *motion capture* en el mundo del cine

El mundo del cine normalmente siempre fue pionero en la introducción de nuevas tecnologías audiovisuales, aunque en el caso del *motion capture* fue a través de un spot publicitario la primera vez que se empleó en un medio audiovisual. Robert Abel, animador estadounidense, fue el encargado de realizar el spot *Brilliance* para la Canned Food Information, el cual se emitió en 1985 durante el transcurso de la Super Bowl. El spot, el primero en ser realizado completamente por ordenador, estaba protagonizado por un robot femenino que anunciaba comida en conserva.

La técnica empleada fue el *motion capture* óptico, cuyo funcionamiento se basaba en fotografiar a la actriz en movimiento para captar los diversos puntos negros que tenía dibujados

Figura 110. Primera vez que el *motion capture* se utiliza en un medio audiovisual.

Fuente: Spot *Brilliance* (1985)



como referencias. Esta información era tratada por un *software* y posteriormente asignada al robot digital. Kitagawa y Windsor (2008:7)¹⁹¹ ahondan en el desarrollo del spot por parte de Abel y su equipo:

They invented their own method for capturing motion for the project. They painted black dots on 18 joints of a female model and photographed her action on a swivel stool from multiple angles. The images were imported into Silicon Graphics Workstations and a number of applications were employed to extract the information necessary to animate the CGI robot. They didn't have enough computing power to render *frames* for the 30 second piece in house. So, in the final 2 weeks before the project deadline they borrowed VAX 11/750 computers around the country to render. The final product was a ground-breaking piece and is regarded as a milestone in the history of CGI.

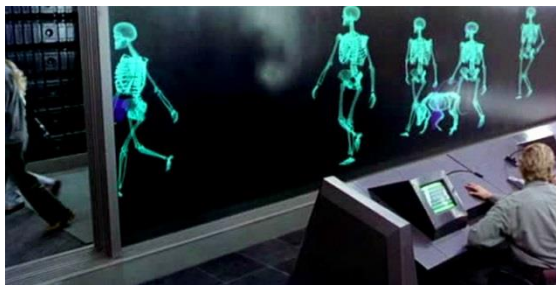
Fue en 1990 de la mano del director Paul Verhoeven cuando el *motion capture* se empleó por primera vez en el mundo del cine en el film *Total Recall* (1990), protagonizado por Arnold Schwarzenegger. La cinta, premiada con el Oscar a los Mejores Efectos Visuales en 1990, empleó de forma puntual el *motion capture* en la escena donde Schwarzenegger pasa por una pantalla de rayos X en el aeropuerto, obteniendo como resultado el esqueleto animado del protagonista.

La captura de movimiento fue realizada mediante un sistema óptico, pero debido a problemas técnicos la primera toma no fue almacenada de forma correcta, tal y como indican Kitagawa y Windsor (2008:7)¹⁹²:

An operator of an optical *mocap* equipment company was sent to a location with a *mocap* system. A Metrolight team followed the operator's instruction while capturing performances by Schwarzenegger and other performers. They went home believing that the capture session had gone well and the *mocap* company would deliver the captured data after processing and cleaning. However, Metrolight never received usable data and had to give up using *mocap* for the scene.

Figura 110. Primera vez que el *motion capture* se utiliza en el medio cinematográfico.

Fuente: *Total Recall* (1990)



191. Traducción 161. Anexo 11.2

192. Traducción 162. Anexo 11.2

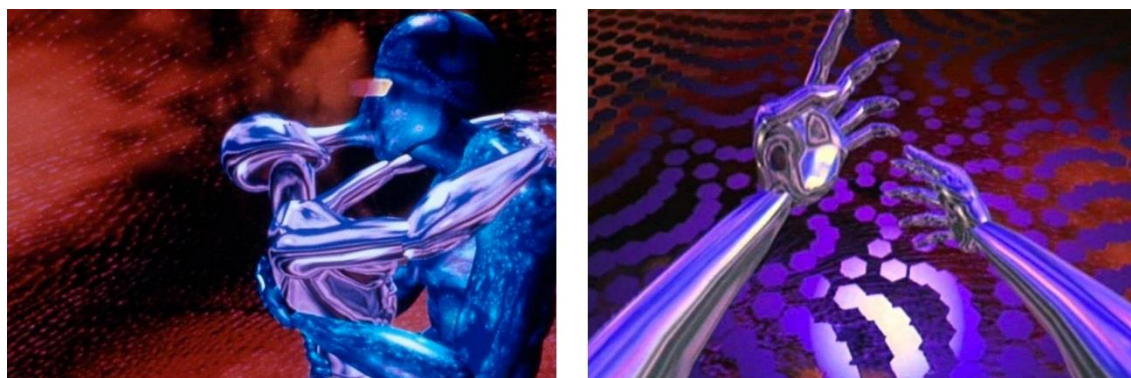
El siguiente film en emplear la técnica fue *The Lawnmower Man* (1992), película de ciencia ficción dirigida por Brett Leonard que se convirtió en un icono de la cultura pop gracias a su marcada estética *cyberpunk* y a popularizar el concepto de realidad virtual. En el film Pierce Brosnan interpreta a un científico que consigue aumentar de forma insólita la inteligencia de un cortador de césped con deficiencia mental gracias a la mezcla de realidad virtual y drogas, pero el experimento se escapa finalmente del manejo de Brosnan.

El *motion capture* se utilizó junto a otras herramientas digitales para recrear un mundo virtual plagado de imágenes sintéticas desconocidas hasta entonces para las audiencias. Robertson¹⁹³ detalla las diferentes técnicas empleadas por diferentes compañías, entre ellas la célebre Homer & Associates:

To create 20 minutes of *The Lawnmower Man*'s version of VR, Angel Studios, Xaos, Inc., and Homer & Associates use *motion capture*, particle systems, algorithmic-based paint, and other state-of-the-art techniques running on SGI workstations.

Figura 111. Empleo de *motion capture* en el film *The Lawnmower Man* (1992)

Fuente: *The Lawnmower Man* (1992)



El *motion capture* se empleó por primera vez para crear un personaje en *Batman Forever* (1995), donde el *mocap* permitió diseñar un doble digital para Val Kilmer, mientras que James Cameron en *Titanic* (1997) y Ridley Scott en *Gladiator* (2000) lo emplearon para animar un gran número de extras digitales en planos de multitudes.

El primer film donde el *motion capture* se empleó para recrear expresiones faciales fue *Lost in Space* (1997). En la película, dirigida por Stephen Hopkins y protagonizada por Gary Oldman, el *mocap* se empleó en una escena donde Oldman daba un discurso transformado en una araña de metal. El movimiento se obtuvo utilizando dos sistemas de captura ópticos, uno para la expresión facial y otro para los movimientos del propio cuerpo. Widgery¹⁹⁴ profundiza en el procedimiento de captura facial:

193. Traducción 163. Anexo 11.2

194. Traducción 164. Anexo 11.2

We used two types of optical *motion capture* systems to do facial *tracking* of the speech of Gary Oldman performing Dr Smith as a metallic Spider Creature. Strapped to a moving platform, the actor performed his lines whilst we a recorded facial data using a Face Tracker System, and global space data using Vicon rig. The data was applied onset and in real time to a computer-generated model of the character's face, thereby improving the actor's performance by having visual feedback to the movements of the final product.

Figura 112. *Lost in Space* (1997), primer film donde se recrean expresiones faciales con *mocap*.

Fuente: *Making of Lost in Space* (1998)

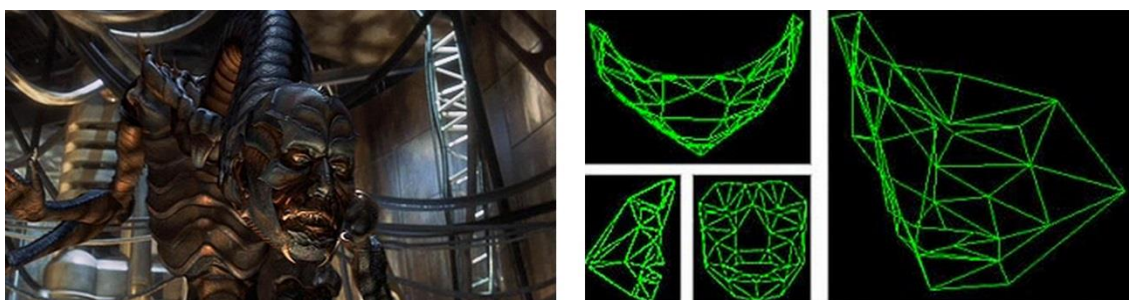


Figura 113. Jar-Jar Binks, primer personaje protagonista animado por *mocap*.

Fuente: *Making of Star Wars Episode I: The Phantom Menace* (1999)



En 1999 aparecieron los primeros personajes protagonistas animados por *mocap*, Jar-Jar Binks en *Star Wars Episode I: The Phantom Menace* (1999), interpretado por el actor Ahmed Best y La Momia, encarnada por el actor Arnold Vosloo, en *The Mummy* (1999). Cellania¹⁹⁵ profundiza en el proceso de animación de Jar-Jar Binks, el primer personaje protagonista completamente digital en la historia del cine:

Lucas had another goal for Jar Jar: to make him the first 100 percent computer-generated character who interacts with live actors. So Jar Jar couldn't be a puppet (like Yoda) or a man in a suit (like Chewbacca). Instead, his exaggerated movements, floppy ears, and long snout were created by Industrial Light & Magic. Helping bring the character to life was a dancer named Ahmed Best, who

195. Traducción 165. Anexo 11.2

provided Jar Jar's voice and big, loping movements. "I wore what's called a motion-capture suit, which is like a tight scuba suit with a bunch of light sensors on it," he recalled. "They had infrared cameras that caught the light-sensor data and input that into a computer." The digital animators "painted" Binks over the infrared images of Best. The process took nearly two years and resulted in the first completely digital principle character in movie history.

A partir del nacimiento de estos dos personajes, la captura de movimiento fue adquiriendo cada vez mayor repercusión en la industria del cine. La primera película hecha exclusivamente mediante *mocap* fue la intrascendente *Sinbad: Beyond The Veil Of The Mists* (2000), film de animación cuya recaudación ascendió a unos exiguos \$29.245 ¹⁹⁶.

Figura 114. Primera película hecha exclusivamente mediante *mocap*.

Fuente: *Sinbad: Beyond the Veil of The Mists* (2000)



Un año después se estrenó *Final Fantasy: The Spirits Within* (2001), película que supuso el primer acercamiento al diseño digital de humanos de forma fotorrealista. La cinta, dirigida por Hironobu Sakaguchi creador de la célebre saga de videojuegos homónima, contó con un elevado presupuesto de \$137.000.000 ¹⁹⁷, pero se convirtió en uno de los mayores fracasos en taquilla de la historia, con una insuficiente recaudación de \$85.131.830 ¹⁹⁸. Grabiner (2012:68) ¹⁹⁹ reflexiona acerca de la posible causa de este descalabro en taquilla, el fenómeno conocido como *uncanny valley*:

The film did not do well at the box office, and some have surmised that this was due to the "uncanny valley" phenomenon. First observed by Japanese roboticist Masahiro Mori, the uncanny valley refers to the effect of robots or CG characters becoming too eerily human. Mori observed that the more his robots approached a humanlike appearance, the more comfortable humans were – but only up to a point. At some point, people begin to experience a sort of cognitive dissonance, a "creepiness" in the extent to which the artificial being resembled a

196. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 19/11/2013

197. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 19/11/2013

198. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 19/11/2013

199. Traducción 166. Anexo 11.2

human. According to Peter Travers in *Rolling Stone*, “At first it’s fun to watch the characters, but then you notice a coldness in the eyes, a mechanical quality in the movements. It was this “dead eye” effect that Cameron was determined not to replicate.

A pesar del revés económico, Sakaguchi logró su objetivo inicial de realizar una película donde los personajes digitales alcanzasen un nivel de realidad máximo, algo que no hubiera sido posible sin emplear *mocap*, y tanto animadores como realizadores comenzaron a visualizar mundos y personajes nunca antes imaginados.

Figura 115. Primer acercamiento en el cine al diseño digital de humanos de forma fotorrealista.

Fuente: Making of *Motion capture - Final Fantasy: The Spirits Within* (2001)



El estreno en 2001 de *The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring* (2001) trajo consigo la aparición de un personaje clave en la evolución del *motion capture*: Gollum. En la saga de *El Señor de los Anillos*, dirigida por Peter Jackson, Gollum fue interpretado por el actor inglés Andy Serkis mediante tecnología *mocap*, enfundado en un traje donde múltiples sensores con forma de bolas blancas capturaron todos sus gestos y movimientos. El estudio encargado de la creación del personaje fue Weta Workshop, quienes se encontraron frente al reto de representar el aterrador aspecto y la excéntrica personalidad del personaje.

Para el primer film de la saga, el diseño digital del personaje no supuso una tarea excesivamente laboriosa, dado que su protagonismo en la cinta iba a ser limitado. Sin embargo, en las dos siguientes películas, *The Lord of the Rings: The Two Towers* (2002) y *The Lord of the Rings: The Return of the King* (2002), el protagonismo de Gollum en la trama sería absoluto, por lo que Jackson vio absolutamente necesario el empleo del *motion capture* para poder reflejar cada mínimo detalle del personaje.

Gollum de esta manera se convirtió en *Las Dos Torres* en el primer ejemplo de manejo completo de un personaje digital a través de esta técnica. Grabiner (2012:69)²⁰⁰ recoge unas declaraciones del propio Jackson donde éste profundiza en los detalles del diseño y manejo de la criatura:

The character of Gollum is a completely digital creature, but I was determined that I wanted an actor to actually create the character, which in this case is Andy,” says Jackson. The animator worked with four cameras that synchronously recorded his facial movements, which were then mapped to the

200. Traducción 167. Anexo 11.2

gradient mesh of the digital character's face. His body and voice design taken further into an animated world through the expertly combined motion-capture photography, computer-generated imagery and digital sound mixing. The resulting synthesis is a totally new visualeffect. "Obviously, Andy creates the character through the voice," explains Jackson. "But also, we're doing a lot of Gollum as *motion capture*, which is when Andy wears a suit covered in these little dots, and he performs Gollum.

Uno de los avances que resultaron fundamentales para la técnica fue la utilización en *Las Dos Torres* de un sistema óptico de captura de movimiento en tiempo real, algo nunca antes empleado en ninguna película. De esta manera los movimientos de Andy Serkis se enviaban instantáneamente al personaje de Gollum, lo que permitía alcanzar una representación de la actuación en el momento y conseguir una simulación más realista.

Figura 116, 117. Andy Serkis utilizando un sistema *mocap* para representar a Gollum.

Fuente: Bringing Gollum to life (2003)



Gracias al *motion capture* la fuerza y el sentimiento de la interpretación de Serkis se incrementaron, multiplicando de esta manera las posibilidades de la actuación tradicional y estableciendo una relación más estrecha entre el actor y el espectador. Como no podía ser de otra manera, la adaptación al cine de la novela de J. R. R. Tolkien fue un absoluto éxito en taquilla. La saga dispuso de un presupuesto de \$281.000.000 ²⁰¹ y entre las tres cintas recaudaron la colosal cifra récord de \$2.917.506.956 ²⁰², además de obtener cada uno de los films el Óscar a los Mejores Efectos Visuales.

Tras la espectacular irrupción de Gollum en el mundo del celuloide, el director Robert Zemeckis dio un paso más en el progreso del *motion capture* en el film *The Polar Express* (2004), donde por primera vez el *mocap* se empleó para dar vida a todos los personajes de una película. El actor Tom Hanks interpretó hasta seis papeles, lo que puso de manifiesto una de las principales virtudes de la captura de movimiento: que un mismo actor pueda meterse en la piel de diferentes personajes, con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero.

El modo de captura utilizado fue una versión actualizada de los anteriores sistemas ópticos, donde se capturaron movimientos corporales además de gestos faciales de manera

201. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 20/11/2013

202. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 20/11/2013

simultánea con un grado de detalle máximo mediante un sistema de cámaras con un alcance de 360 grados. Prince (2011:120)²⁰³ explica algunas de las características de la innovadora captura de movimiento facial o *performance capture*:

When facial markers are used, *mocap* sessions are called “performance capture”. In such cases, *mocap* data is mapped to a digital facial model and used as a partial source for the animation. Facial data was captured from Tom Hanks in *The Polar Express*, Anthony Hopkins and Angelina Jolie in *Beowulf*, and Brad Pitt in *Benjamin Button*. In contrast, *mocap* facial data was not used to animate Gollum in *Lord of the Rings*, nor was any used in *Final Fantasy*.

Figura 118, 119. Tom Hanks utilizando un sistema de captura de movimiento facial.

Fuente: You Look Familiar: Tom Hanks Polar Express (2004)



La captura de movimiento se complementó en este film con un escaneado 3D del rostro de Hanks para obtener un modelo tridimensional del actor y reproducir con un mayor grado de detalle todos sus rasgos faciales. Uno de los problemas que se presentó en la película fue que la expresión de los ojos en los personajes no era excesivamente realista, efecto conocido como “ojos muertos”. De esta manera el efecto *uncanny valley* volvió a afectar al espectador y la recaudación obtenida por la cinta no fue la esperada, tal y como indica McClean (2007:101)²⁰⁴:

It was this “lack of spark” that was cited again and again as the reason for the box office failure of the performance-capture-animated film *The Polar Express*

203. Traducción 168. Anexo 11.2

204. Traducción 169. Anexo 11.2

(2004, Zemeckis), despite Tom Hank's multiple roles. Although the images were more stylized and suited to New Traditionalist than HyperReal, the use of extensive performance capture (a process that uses motion-capture techniques for facial expressions as well as body movement), gave the film aspects of HyperRealism.

Zemeckis solucionó este hándicap en su siguiente película de animación mediante *mocap*, *Beowulf* (2007), a través del empleo de un dispositivo conocido como electro-oculograma, donde pequeños electrodos se colocan alrededor de los ojos para captar milimétricamente el movimiento de los mismos. No fue la última incursión de Zemeckis con el uso del *mocap* y en años posteriores dirigió *A Christmas Carol* (2009) además de producir *Monster House* (2006) y *Mars Needs Moms* (2011).

En concreto, el último film citado se convirtió en un sonado fracaso de taquilla y ocupa el segundo lugar en la lista de películas con más pérdidas de la historia. La película de animación contó con un elevado presupuesto de \$150.000.000 ²⁰⁵, pero su recaudación se redujo a unos insuficientes \$38.992.758 ²⁰⁶, por lo que el director estadounidense tuvo que renunciar a su proyecto de realizar un remake de la cinta *Yellow Submarine* (1968) y dejar de lado el mundo de la animación.

La técnica había avanzado hasta límites insospechados y cada vez un mayor número de producciones hacían uso del *motion capture* para recrear sus personajes, como es el caso del superhéroe Hulk en *The Incredible Hulk* (2008) o el capitán pirata Davy Jones en la saga de *Pirates of the Caribbean*. Pero fue gracias a James Cameron que el desarrollo de la captura de movimiento alcanzó su cénit en *Avatar* (2009).

Figura 120. Capitán pirata Davy Jones en la saga de *Pirates of the Caribbean*.

Fuente: *Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest*- Creating Davy Jones (2010)



En esta epopeya galáctica ambientada en el año 2154, Cameron narra el enfrentamiento entre los humanos y la raza humanoide *Na'vi* en Pandora, una luna del planeta Polifemo. Esta disputa viene generada por la intención de los humanos de acceder a un mineral que solucionaría los problemas energéticos que sufre el planeta Tierra, por lo que, para facilitar la comunicación entre ambos pueblos, los humanos crean el proyecto Avatar, donde la mente de una persona se puede traslada a un cuerpo de raza *Na'vi* artificial.

205. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 21/11/2013

206. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 21/11/2013

Cameron, quien había escrito el guión de *Avatar* a mediados de los años 90, se planteó en un primer momento llevar a la gran pantalla su idea original a través de personajes diseñados por ordenador, aunque dejó aparcada esta opción debido a no poder alcanzar un acabado fotorrealista. De esta manera aplazó el desarrollo de *Avatar* hasta que la tecnología le permitiese recrear de manera realista la raza humanoide Na'vi, sin tener que recurrir a largas jornadas de maquillaje.

Fue a partir de la aparición de Gollum en *The Lord of the Rings: The Two Towers* cuando Cameron se dio cuenta que los efectos visuales habían alcanzado el desarrollo tecnológico necesario para dar vida al universo de la película, tal y como explica el mismo Cameron a Keegan (2009:67)²⁰⁷:

When the effects supervisors at Digital Domain broke down Cameron's early *Avatar* treatment, the consensus was that the movie would take a lot of time and money and would probably look fake. "It made them very uncomfortable, and they were fearful of it wrecking the company," Cameron says. While wrangling with Twentieth Century Fox to fund *Avatars* R & D, he got absorbed instead in *Titanic*, and his sci-fi epic slipped to the bottom of the pile. It would not be until after he saw Jackson's Gollum that Cameron felt up to the task of attempting *Avatar*.

La decisión de Cameron de optar por la captura de movimiento vino motivada por la diversidad de soluciones creativas que ofrecía dicha técnica a la hora de recrear a la raza Na'vi. El director canadiense quería huir de los problemas asociados al maquillaje como son la limitación en el movimiento y expresividad de los actores, la ralentización de las jornadas de grabación o las dificultades en la caracterización de determinados rasgos físicos.

De esta manera, gracias al desarrollo digital de los Na'vi mediante *mocap* Cameron pudo representar a esta raza con determinados atributos físicos como grandes ojos, piel traslúcida o una gran altura, que de otra manera le hubiera sido imposible escenificar. Todos estos factores permitieron a Cameron concebir una raza digital de un realismo extremo gracias a una transformación de la interpretación tradicional la cual facilita la conexión con el público, tal y como explican el productor John Landau y el protagonista del film Sam Worthington a Grabiner (2012:70)²⁰⁸:

The implementation of an image-based motion-capture system, *Avatar* producer John Landau comments, replaced prosthetics, *animatronics*, and hours and hours of makeup application for the actors. The computers recorded whatever the actors and actresses did physically, every subtle gesture and expression. The audience is not engaged with a character imagined by a director in concert with an animator who speaks with the voice of an actor, but instead the audience sees a performance, an interpretation, as Sam Worthington, who plays the part of Jake Sully, notes. "It is my performance. This thing walks and talks and acts like me.

El estudio encargado de realizar los efectos visuales del film fue Weta Digital. La

207. Traducción 170. Anexo 11.2

208. Traducción 171. Anexo 11.2

compañía neozelandesa, fundada por Peter Jackson, tenía una amplia experiencia trabajando con *motion capture* después de haber creado anteriormente los personajes de Gollum y de King Kong en el remake que realizó el propio Jackson en el año 2005. Pero Cameron quería conseguir algo hasta entonces imposible, poder rodar al mismo tiempo escenas mezclando acción real y *motion capture*. La solución vino de la mano del supervisor de efectos visuales Glenn Derry, como apunta Frauenfelder (2011:34)²⁰⁹:

Cameron also wanted to direct scenes that mixed live actors and animated characters. But *motion capture* systems couldn't be used near live-action filming because the little reflective dots on *motion capture* suits don't show up under whitehot studio lights. Derry told Cameron it was an easy fix, but he labored two years to solve it. He and his team built special LED trackers that blinked at the exact frame rate of the *motion capture* cameras, which enabled the cameras to see them.

Figura 121. Rodaje de Avatar utilizando sistemas *mocap* de acción real.

Fuente: *Avatar - Exclusive Behind the Scenes (The Art of Performance Capture)* (2009)



Los actores utilizaron un traje con sensores y un casco con dos pequeñas cámaras enfocadas al rostro para obtener la información de los movimientos corporales y faciales durante la misma interpretación. Además, Weta utilizó un evolucionado sistema de captura de movimiento en tiempo real donde los datos captados eran enviados a un ordenador que generaba instantáneamente la estructura de cada actor.

Las mejoras respecto al anterior sistema utilizado con Gollum consistían en la posibilidad de poder representar dicha imagen aplicando movimientos de cámara junto a modelos tridimensionales de la escena gracias a la Simul-cam y la Virtual camera, lo que facilitó el trabajo de Cameron y resultó de gran utilidad para agilizar el ritmo de producción. De Valk y Arnold (2013:59)²¹⁰ aclaran algunos aspectos técnicos relacionados con esta innovadora tecnología:

For Avatar, actors wore small cameras on their heads in order to capture the facial expressions more successfully. Because dots were painted on their face (rather than with sensors), more data could be captured and this provided more

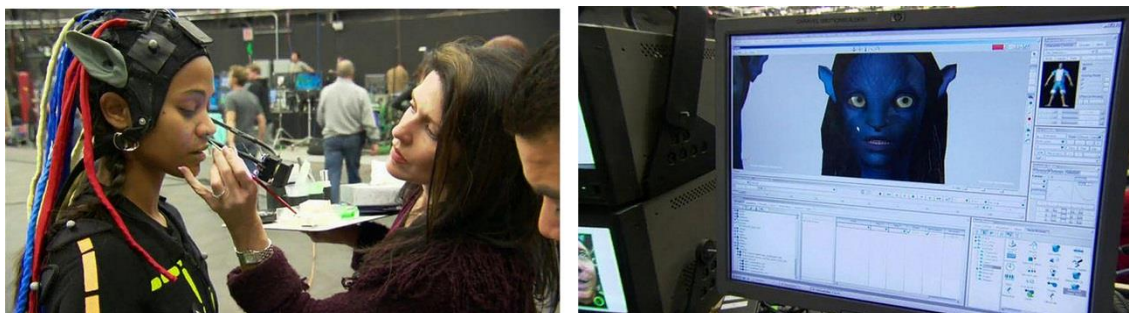
209. Traducción 172. Anexo 11.2

210. Traducción 173. Anexo 11.2

photorealistic images of the Na'vi characters. It was also posible, at this time, to generate a real-time view of the data, meaning that performance could be directed more effectively.

Figura 122. Rodaje de Avatar y postproducción digital de la raza Na'vi.

Fuente: *Avatar - Exclusive Behind the Scenes (The Art of Performance Capture)* (2009)



Al igual que en *Avatar* se transfiere la mente de un humano a un cuerpo artificial, gracias al *motion capture* se puede trasladar la interpretación y sentimientos del actor a un personaje virtual. De esta manera la captura de movimiento transmite al espectador una sensación de realismo que intensifica las actuaciones y lo sumerge en una experiencia sorprendente. El *motion capture* permitió a Cameron convertir el universo que había creado en la película más taquillera de todos los tiempos.

Con un presupuesto de \$237.000.000 ²¹¹ *Avatar* pasó a la historia como el primer film que rompía la barrera de los 2.000 millones de dólares de recaudación con una suma de \$2.027.457.462 ²¹², además de ganar el Oscar en 2009 a los Mejores Efectos Visuales. Cameron revolucionó la industria cinematográfica gracias a la creación de personajes digitales de un realismo nunca antes visto en una sala de cine y colocó la primera piedra de una nueva era en Hollywood.

Desde entonces el *motion capture* no ha dejado de evolucionar y se han estrenado producciones tan espectaculares como *The Adventures Of Tintín* (2011) y las nuevas versiones de *Rise Of The Planet of the Apes* (2011) y *Dawn Of The Planet of the Apes* (2014), donde por primera vez los avances en el traje han permitido realizar la captura de movimiento fuera de un estudio en exteriores, facilitando y mejorando de esta forma la interpretación de los actores.

Así mismo, los avances en la captura tridimensional mediante escáner complementan al resto de sistemas abriendo un enorme abanico de posibilidades, como ocurre en el film *World War Z* (2013), donde se empleó para escanear a actores, armas y equipaje en la espectacular escena del accidente aéreo. Sibley (2013:31)²¹³ recoge unas declaraciones de Joe Letteri, supervisor de efectos visuales en Weta Digital, donde Letteri resume la evolución del *mocap*:

211. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 21/11/2013

212. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 21/11/2013

213. Traducción 174. Anexo 11.2

The process of upgrading Gollum was greatly assisted by a better use of motion-capture. On *The Two Towers*, recalls Joe, *Mocap* was experimental, on *King Kong* we found we could capture face as well as body, on *Avatar* we discovered how to put the two together in a virtual world, and for *Rise of the Planet of the Apes* we figured out how to do it live on a set. By the time we got to *The Hobbit* we were able to do it all with the shots between Gollum and Bilbo. They were the first scenes of the entire trilogy that we shot: Andy Serkis and Martin Freeman together in their characters and *Mocap* cameras hidden all around the set. We recorded Andy's performance and that was what went straight into the film. Using technology that we have been developing for ten years, we had finally come full circle.

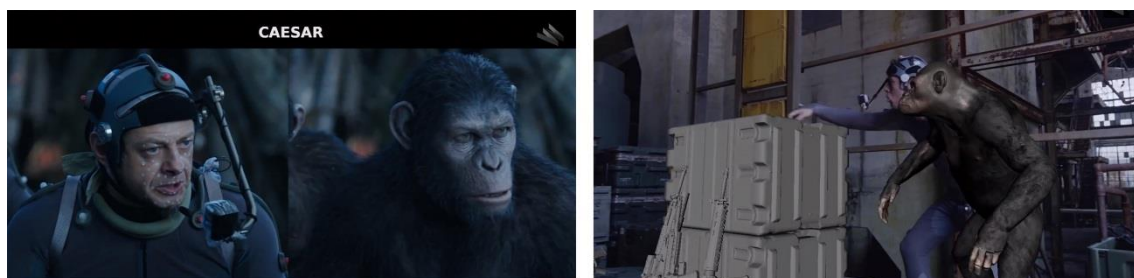
No obstante, a pesar del espectacular desarrollo tecnológico que ha sufrido el *motion capture* durante los últimos años, el trabajo del actor sigue siendo fundamental e interpretaciones como las realizadas por Andy Serkis en el papel de Gollum, King Kong o la más reciente de Caesar en la saga *Planet of the Apes* son buena prueba de ello. El mismo Serkis es uno de los personajes dentro de la industria del cine que reclaman un mayor reconocimiento para la labor del actor de *motion capture*.

Serkis reivindica que las actuaciones por captura de movimiento sean aceptadas como interpretaciones tradicionales donde el trabajo de animación funciona como mero maquillaje digital. Sin embargo, en declaraciones recogidas por Ayusoel, el animador y ganador del Oscar por las entregas de *El Señor de los Anillos* Randall William Cook, defiende una postura más equilibrada:

Puedo jurar que Gollum no fue únicamente una interpretación de Andy Serkis con cada uno de sus movimientos, gestos y tics escrupulosamente reproducidos en un personaje nuevo y digital. Gollum es más bien una síntesis, el resultado de la colaboración entre Serkis y un grupo de grandes artistas de la animación.

Figura 123. Andy Serkis interpretando a Caesar en *Dawn of The Planet of the Apes* (2014)

Fuente: *Dawn of the Planet of the Apes: Transforming Human Motion-Capture Performances into Realistic Apes* (2014)



Evolución del *motion capture* en el mundo del videoclip

La introducción del *motion capture* en el mundo de los videos musicales tuvo lugar en 1989 con el videoclip *Dont Touch Me* (1989), realizado por la compañía Kleiser-Walczak. La

canción fue compuesta por Perla Batalla e interpretada por Dozo, un modelo digital de cantante femenina que se convirtió en la primera cantante virtual en la historia de la música. El primer video musical donde un artista utilizó *motion capture* fue *Steam* (1992), del cantante Peter Gabriel. Desde sus inicios, los videos del músico británico se caracterizaron por una gran creatividad y el empleo de las últimas tecnologías, prueba de ello son los también ganadores del MTV a los Mejores Efectos Visuales *Slegdehammer* (1987) y *Kiss That Frog* (1994).

Figura 124. Introducción del *motion capture* en el mundo de los videos musicales.

Fuente: Dozo - *Don't Touch Me* (1989)



Steam, dirigido por Stephen Johnson, hizo uso de novedosas técnicas digitales como el *warping* y el propio *mocap* para dar vida a uno de los videos musicales más excéntricos y singulares de Gabriel. Menache (2000:14)²¹⁴ detalla los planos donde se utilizó la captura de movimiento:

In the end, there were only a couple of shots in which captured motion data was used. The longest shot was one in which Peter was supposed to be made of ice, with dancing fire girls alongside. "He was to melt then reemerge as water," says Conn. Michael Kory animated the scene and Scott Kilburn wrote the particle *software*, which was based on Homer's proprietary code that had been written by John Adamczyk for *The Lawnmower Man*. [...] The other scene with captured motion data was the "Garden of Eden," in which both Gabriel and the dancer turn into digital characters after walking through an imaginary plane. "Actually, Brad (deGraf) did a great *mocap* piece with Peter Gabriel as a puppet but for some reason it never made the final cut", recalls Conn.

La compañía encargada de realizar los efectos de *motion capture* fue Homer and Associates en colaboración con Colossal Pictures. Homer and Associates se habían encargado de realizar ese mismo año los efectos de captura de movimiento en el film *The Lawnmower Man* (1992) y emplearon en el videoclip de Gabriel el mismo *software*. La influencia de la película en los efectos de *mocap* en *Steam* es bastante marcada y se puede observar en escenas y efectos similares como aquellas donde aparecen humanos con forma de fuego bailando o cuerpos y

representaciones virtuales.

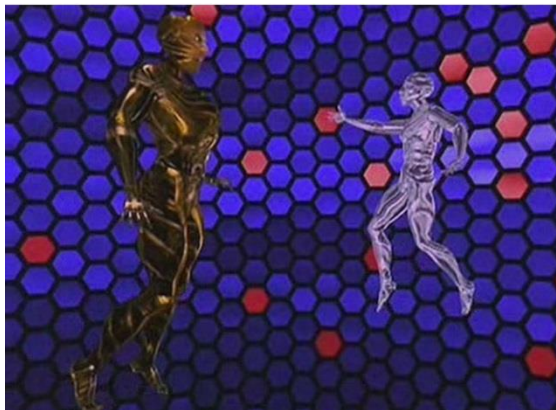
Figura 125. Imagen del film *The Lawnmower Man*. Fuente: *The Lawnmower Man* (1992)

Figura 126. Imagen del videoclip *Steam* (1992). Fuente: Peter Gabriel - *Steam* (1992)



Figura 127. Imagen del film *The Lawnmower Man*. Fuente: *The Lawnmower Man* (1992)

Figura 128. Imagen del videoclip *Steam* (1992). Fuente: Peter Gabriel - *Steam* (1992)



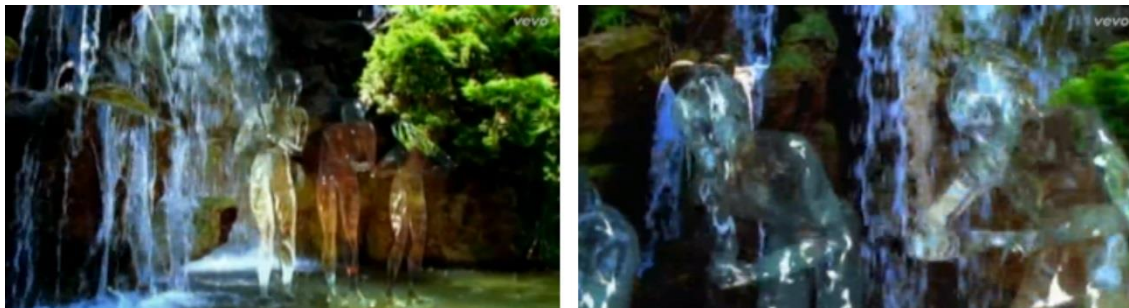
Homer and Associates también se encargaron un año después de realizar la captura de movimiento para el video musical *Sister of Pain* (1993), de Vince Neil. Para el videoclip del primer disco en solitario del cantante de Mötley Crüe, utilizaron un sistema óptico de *mocap* para crear una réplica virtual de la bailarina que aparece en el clip. En 1994, el equipo de Homer and Associates se ocupó una vez más de llevar a cabo el *motion capture* para el videoclip *Waterfalls* (1994), del grupo TLC.

En el video, dirigido por F. Gary Gray, aparece el trío musical femenino de R&B interpretando la canción al mismo tiempo que se narra la historia de un joven traficante de drogas y una pareja que se ve contagiada por el virus del VIH. En esta ocasión el *mocap* se utilizó para crear tres modelos virtuales de las intérpretes con forma de agua, mientras aparecen cantando sobre el mar y una cascada, la cual da nombre al tema.

El empleo del *mocap* para animar la espectacular transformación líquida de las cantantes resultó ser un elemento clave para que el grupo recibiese en 1995 cuatro

premios MTV Video Music Awards, incluyendo el de Video del Año, y alcanzase un increíble éxito comercial y de crítica.

Figura 129. Imágenes del videoclip *Waterfalls* (1994). Fuente: TLC - *Waterfalls* (1994)



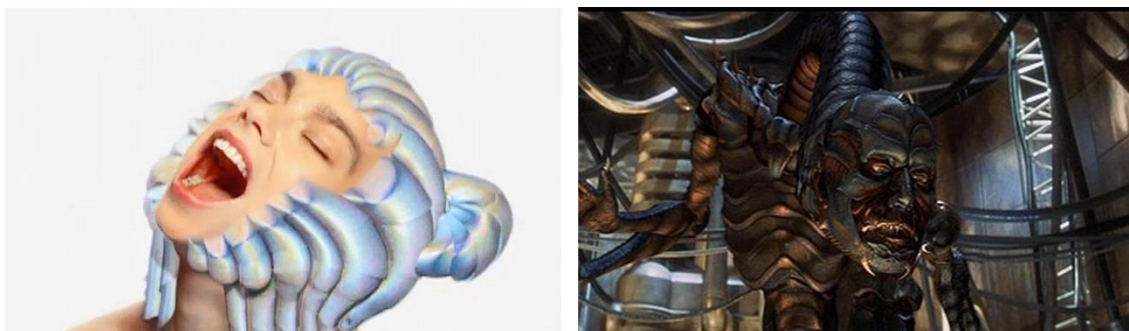
La extravagante cantante Bjork echó mano también de la captura de movimiento para algunos de sus videoclips más famosos, como es el caso de *I Miss You* (1995). El video, una combinación de imagen real, animación 2D y 3D, fue realizado por Spümcø, el estudio de animación encargado de los dibujos *Ren & Stimpy*. La estética del clip recuerda visiblemente a la serie animada y el *mocap*, realizado por la compañía House of Moves, se empleó para animar algunos de los modelos CGI de personajes tridimensionales.

La artista islandesa volvió a utilizar el *motion capture* para el videoclip *Hunter* (1998), donde una Björk calva se transforma en un oso polar cibernético gracias al uso del *morphing*. Un año antes, en la película *Lost in Space* (1997), Gary Oldman convertido en araña se había convertido en el primer intérprete de la historia del cine donde se utilizaba la captura de movimiento para recrear el gesto facial de un actor.

Figura 130. Imágenes del videoclip *Hunter* (1998). Fuente: Björk - *Hunter* (1998)

Figura 131. Captura de movimiento para recrear el gesto facial por primera vez en el cine.

Fuente: *Lost in Space* (1997)



Al igual que en el film anterior, el empleo del *mocap* fue orientado a captar la expresión facial de Bjork para recrear con exactitud la interpretación de la cantante una vez convertida en

oso polar. En un artículo de The Birmingham Post recogido en The Free Library²¹⁵ se detalla el proceso de captación de movimiento realizado por la compañía AudioMotion:

The video features Bjork who morphs into the head of a computer generated polar bear each time she takes a breath. "This was a particularly tricky job as Bjork's facial movements had to be precise to look realistic. "We went to Elstree where they were shooting the video. Before Bjork started miming to the song we attached 23 facial markers, which are like 4mm balls, to parts which move, like the lips and eyelids. "Those balls moved with her face and we tracked them with seven infra-red cameras. We then used the images to create 3D cartesian coordinates - a series of dots - and joined them up with 'virtual bones'. These bones controlled a mesh model of Bjork, which moved exactly as her real face did. Digital Domain then put flesh textures over the mesh.

El cantante parisino Thomas Fersen recurrió a la captura de movimiento para el videoclip *Deux pieds* (2003), incluido en su sexto disco *Pièce montée des grands jours*. En el clip se narran las diferencias de una pareja donde el carácter del chico, interpretado por el propio Fersen, está muy alejado del de su novia.

Figura 132. Imágenes del videoclip *Deux pieds* (2003)

Fuente: Thomas Fersen - *Deux pieds* (2003)



La estética que imprimen al clip Bessy & Combe, dúo artístico encargado de la realización de *Deux pieds*, evoca a otros films animados como *A Scanner Darkly* o *Waking Life*, aunque la técnica de animación empleada en estas cintas fue la rotoscopia. Hanson (2006:38)²¹⁶ recoge unas declaraciones de Bessy & Combe donde explican la importancia del *motion capture* para poder representar fielmente la personalidad de la pareja:

Thanks to *motion capture*, we could render two opposed gestures: One untied, flexible, nonchalant; and the other rather nervous, abrupt with a direction – sometimes with rather slow camera movements, sometimes with sharp movements, handheld on the shoulder – adapting to the speed of the two characters.

215. Traducción 176. Anexo 11.2

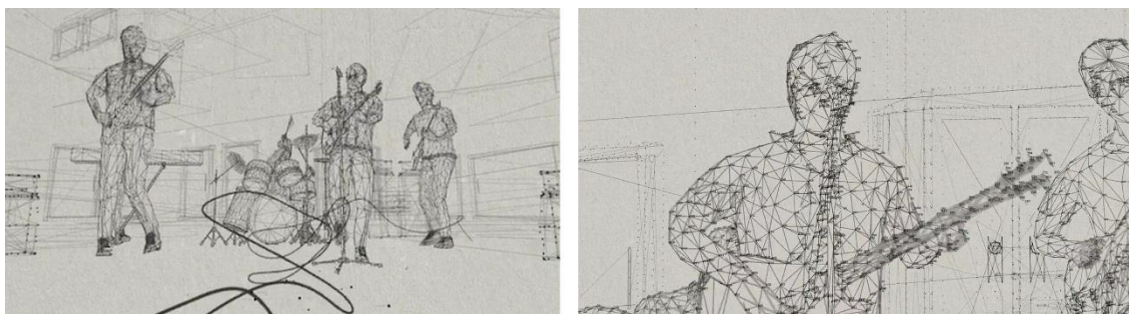
216. Traducción 177. Anexo 11.2

Una de las propuestas visuales más originales de los últimos tiempos fue llevada a cabo por la banda Foals en el videoclip *My Number* (2013). En el video, dirigido por el dúo londinense Us, se representa al grupo británico como un conjunto de puntos que van interconectándose progresivamente con diferentes lugares urbanos. La captura de movimiento de la banda se realizó en el estudio The Imaginarium, propiedad del actor Andy Serkis.

Mediante el uso de *mocap* e inspirados por el nombre de la canción, Us crearon este espectacular puzzle geométrico conformado por un universo de líneas que dan volumen a la banda partiendo de simples puntos con forma de número. El dúo Us explica a Belle²¹⁷ el procedimiento realizado una vez capturada la interpretación de la banda:

Once we had all the data from the band we then had to re-create the band members and their instruments in 3D to apply the *Mocap* data to it, we then converted this into dot-to-dot. The process was massively time-consuming with gargantuan renders, but the guys at ETC really pulled out all the stops. On the other hand creating the city, landscape and universes elements compared to the band was not so complex as we just build them in-house which gave us complete control and manipulation.

Figura 133. Imágenes del videoclip *My Number* (2013). Fuente: Us - *My Number* (2013)



El *motion capture* se utilizó nuevamente para crear uno de los videoclips más innovadores e insólitos de la historia, *House of Cards* (2007), del afamado grupo británico Radiohead. En esta ocasión, la captura de movimiento se realizó a través de un escaneado 3D mediante láser con tecnología Lidar, abandonando el tradicional empleo de sistemas de *mocap* ópticos, además de no utilizar cámaras ni iluminación en el proceso de realización del video.

El escaneado como medio de captura ya se había utilizado anteriormente en el cine en películas como *Die Another Day* (2002) para capturar el modelo de un avión y en *The Polar Express* (2004), para escanear los gestos faciales de Tom Hanks. Los directores del clip, James Frost y Aaron Koblin, crearon una representación tridimensional del cantante Thom Yorke y de las diferentes localizaciones que aparecen en el clip mediante el empleo de 64 láseres. En la web skullsinthestars.com²¹⁸ profundizan en el proceso de creación del video:

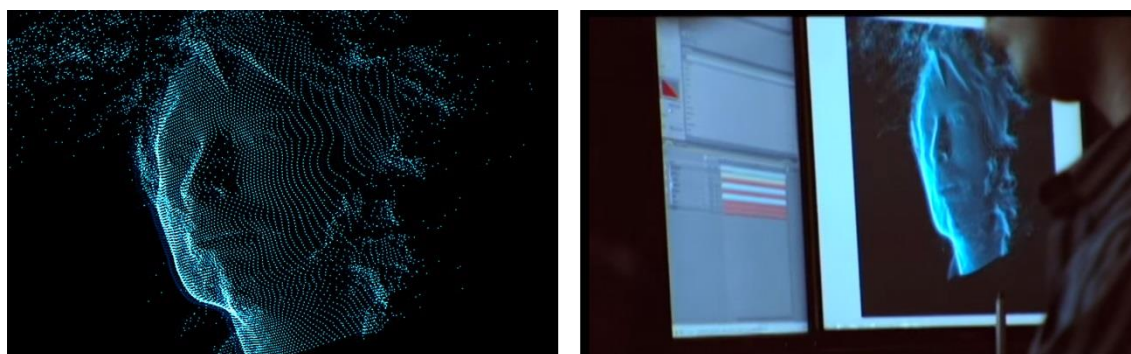
217. Traducción 178. Anexo 11.2

218. Traducción 179. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 07/09/2014

No cameras or lights were used. Instead two technologies were used to capture 3D images: Geometric Informatics and Velodyne LIDAR. Geometric Informatics scanning systems produce structured light to capture 3D images at close proximity, while a Velodyne Lidar system that uses multiple lasers is used to capture large environments such as landscapes. In this video, 64 lasers rotating and shooting in a 360-degree radius 900 times per minute produced all the exterior scenes.

Figura 134. Postproducción del videoclip *House of Cards* (2007) de la banda Radiohead.

Fuente: *The Making-of House of Cards* (2008)



Thom Yorke, líder de una de las bandas más influyentes de la historia, reflexiona en un artículo de Michaels²¹⁹ acerca de las intenciones creativas del grupo y el papel que desempeña la tecnología en *House of Cards*:

I always like the idea of using technology in a way that it wasn't meant to be used, the struggle to get your head around what you can do with it," Thom Yorke said in a statement. "I liked the idea of making a video of human beings and real life and time without using any cameras, just lasers, so there are just mathematical points - and how strangely emotional it ended up being.

La banda inglesa Radiohead fue la encargada de dar el pistoletazo de salida a una de las corrientes estéticas más imitadas de los últimos años en el campo del video musical. Tras el estreno de *House of Cards*, una gran cantidad de grupos y realizadores se lanzaron en busca de dispositivos más económicos que la tecnología Lidar para poder imitar ese tipo de imágenes.

El objetivo fue alcanzado con el hackeo del *hardware* Microsoft Kinect de la consola Xbox 360, dispositivo que hace posible el manejo de videojuegos por medio de nuestros movimientos corporales. Rodgers²²⁰ detalla la configuración necesaria para crear estas increíbles representaciones visuales:

An open source initiative known as RGB+D has created a workflow for laying HD video on top of depth maps from the Kinect's 3D sensor to create shimmering,

219. Traducción 180. Anexo 11.2

220. Traducción 181. Anexo 11.2

dream-like videos with their RGBDToolkit. The RGBDToolkit workflow involves affixing a DSLR on top of a Kinect and calibrating the two using a specifically *formatted* checkerboard pattern in conjunction with the *software*. After the two are calibrated, the camera and Kinect can be freely moved around a scene at the filmmaker's discretion. Once the scene has been captured, the RGBDToolkit allows the editor to easily correlate the 3D data from the Kinect with the raw video from the camera.

Aunque el nivel de sofisticación entre una tecnología y otra no es comparable, la mayor accesibilidad de Kinect provocó que un gran número de bandas con presupuestos reducidos comenzasen a experimentar con el dispositivo. De esta manera grupos noveles como Echo Lake en su EP debut *Young Silence* (2011) alcanzaron gran popularidad y se vieron beneficiadas gracias al novedoso empleo de la tecnología de Microsoft.

Figura 135. Imágenes del videoclip *Young Silence* (2011).

Fuente: Echo Lake - *Young Silence* (2011)



Otros músicos como la banda japonesa HaKU en el videoclip *Asterism* (2012), el cantante americano Jon Lindsay en *Oceans More* (2012), el portugués Moullinex con *Catalina* (2011) o los australianos Pajama Club en el video *TNT for Two* (2012) han sido algunos de los numerosos artistas que han experimentado con Kinect durante los últimos años.

En concreto Pajama Club ha ido un paso más allá y en *TNT for Two* han creado un video interactivo gracias a las posibilidades que ofrece la captura 3D. De esta manera el espectador puede controlar el video, rotar, acercarse o alejarse a los integrantes de la banda a través de diferentes escenas, ofreciendo un nuevo concepto narrativo en el campo del videoclip. Custom Logic²²¹, compañía encargada de realizar los efectos visuales del clip, explican su decisión de optar por esta tecnología:

We wanted to explore what forms a music promo can actually take and thus decided to make a 3d music video using the emerging technology of WebGL combined with a good bit of hacking of a gaming sensor. One \$200 Kinect video game camera, many months of experimentation, and some inventive programming later, we had created an interactive music video you can engage

221. Traducción 182. Anexo 11.2

with in your web browser in 3D.

Algunos de los ejemplos comerciales más recientes de videos musicales con captura mediante escáner 3D son *Turn Me On* (2012) de David Guetta junto Nicki Minaj, donde aparece una versión tridimensional de la cantante trinitense junto a maniquís digitales, y *A Light That Never Comes* (2013) fruto de la colaboración entre Linkin Park y Steve Aoki.

Figura 136. Videoclip *Turn Me On* (2012)

Fuente: David Guetta & Nicki Minaj - *Turn Me On* (2012)

Figura 137. Videoclip *A Light That Never Comes* (2013)

Fuente: Linkin Park & Steve Aoki - *A Light That Never Comes* (2013)



La banda de rock estadounidense contrató los servicios de la compañía de efectos visuales Ghost Town Media para recrear un modelo tridimensional de ciudad cibernética gracias al empleo de diferentes sistemas de captura 3D mediante escáner, como indica Failes²²²:

The video features band members (in glitch-3D form), a central female presence who is shown in a higher level of fidelity, and several background performers. In order to scan these different characters, Ghost Town Media adopted a combination of Artec's MHT scanner and two Microsoft Xbox Kinects, with the data running through Artec Studio 9.1.

Los escáners de Artec 3D empleados para digitalizar a los miembros de Linkin Park ya habían sido utilizados con anterioridad en films como *August: Vosmogo* (2012) o *World War Z* (2013) y evidencian que la captura 3D mediante escáner se ha convertido actualmente en una de las tecnologías más empleadas en el mundo del cine y el videoclip.

4.5.1 Conclusiones

El *motion capture* se ha convertido en la última revolución en el campo de los efectos visuales y ha permitido crear animaciones, personajes y mundos digitales de un realismo nunca visto hasta entonces. Los personajes animados por *mocap* han pasado de aparecer de forma

222. Traducción 183. Anexo 11.2

puntual o representar papeles secundarios, como es el caso de Jar Jar Binks, a ser los protagonistas absolutos de la película, como la raza *Na'vi* en *Avatar* o los simios de la reciente saga *El Planeta de los Simios*, ocupando la captura de movimiento el puesto principal en el desarrollo de los efectos visuales de cada film.

Desde la aparición del spot *Brilliance*, la tecnología ha evolucionado a pasos agigantados y se han desarrollado unidades de procesamiento, *hardwares* y dispositivos cada vez mejores y más eficientes. Estos avances han posibilitado la captura de movimiento y de gestos faciales con un detalle extremo, además de incorporar nuevas técnicas como el *mocap* en tiempo real, la combinación de la captura instantánea con representaciones de decorados 3D o la posibilidad de realizar sesiones de *motion capture* en exteriores.

La industria del cine no ha sido ajena al desarrollo tecnológico y creativo generados por el progreso de la captura de movimiento y ha apostado por esta herramienta de animación desde sus comienzos como base sobre la que construir el cine del presente y el futuro. Prueba de ello son producciones cinematográficas de elevado presupuesto como *Final Fantasy*, *Mars Needs Moms* o *The Polar Express*, las cuales a pesar de sus mediocres recaudaciones no se convirtieron en ningún obstáculo para que películas como la saga de *El Señor de los Anillos* o *Avatar* vieran la luz y se convirtieran en gigantescos éxitos de taquilla.

El fracaso en taquilla de películas como las citadas con anterioridad ha venido provocado en gran medida por efectos como el *uncanny valley*, asociado a un desarrollo tecnológico en ciernes que con el avance de los años ha sido evolucionado y mejorado, consiguiendo personajes de un acabado fotorrealista máximo. Este realismo absoluto es el factor clave que atrae al espectador al cine en masa, un público ávido de nuevas experiencias audiovisuales que encuentra en el *mocap* su dosis necesaria de evasión.

El *motion capture* introduce a los asistentes en universos de fantasía haciéndoles creer que Gollum, Hulk y Davy Jones son criaturas reales de carne y hueso, cuando sencillamente son personajes virtuales compuestos por unos y ceros. La introducción del *motion capture* en el mundo del videoclip vino una vez más de la mano de la industria del cine, en concreto de la compañía de efectos visuales Homer and Associates, quienes tras utilizar el *mocap* en el film *The Lawnmower Man* volvieron a emplear esta técnica en varios videos musicales a principios de los 90, entre ellos *Steam* de Peter Gabriel o *Waterfalls* de TLC.

Otros avances como el uso pionero en 1997 de la captura de movimiento para recoger gestos faciales en la película *Lost in Space* desembocaron un año después en el uso del *mocap* con el mismo fin en el videoclip *Hunter*, de la cantante islandesa Bjork. El grupo británico Radiohead empleó en 2007 la captura mediante escáner para realizar su innovador videoclip *House of Cards*. Esta tecnología se había comenzado a utilizar en el mundo del celuloide varios años atrás para escanear modelos 3D de localizaciones, vehículos o actores.

Hoy día esta técnica continúa siendo una herramienta clave tanto en el campo del cine como del video musical, prueba de ello son los films *World War Z* o *Maleficent* y los videoclips *Turn Me On* de la colaboración entre David Guetta y Nicki Minaj, y *A Light That Never Comes* de Linkin Park junto a Steve Aoki. Durante los últimos años la aparición de sistemas de *motion capture markerless* de bajo coste como Kinect o PsEye junto a *softwares* como iPi Soft o Faceshift ha permitido el acceso a esta tecnología a bandas noveles y producciones audiovisuales de presupuesto limitado, como por ejemplo el grupo Echo Lake con su videoclip *Young Silence* o Jon Lindsay con el video *Oceans More*.

De esta manera el *motion capture*, al igual que otras tecnologías normalmente asociadas a producciones de presupuestos astronómicos, se han democratizado y han posibilitado que actualmente realizadores y grupos alejados del circuito comercial cuenten con un nuevo arsenal de recursos creativos. Bodhani²²³ hace referencia a este hecho.

Another driving factor is that VFX technology has become much more accessible to filmmakers with the availability of inexpensive *software* that runs on non-specialist computer operating systems and computer *hardware*.

223. Traducción 184. Anexo 11.2

4.6 Composición

Evolución de la composición en el cine

Desde los orígenes del cine los directores han tenido como objetivo acoplar en un sólo fotograma diferentes imágenes tomadas de manera independiente. De esta forma a principios del siglo XX realizadores como Porter y Méliès ya limitaban la entrada de luz a ciertas partes del fotograma con el fin de utilizarlas en una exposición posterior y conseguir una única composición, proceso conocido como doble exposición.

Desde que el fotógrafo sueco Oscar G. Rejlander realizase en 1857 la primera composición de la historia combinando en una fotografía 32 negativos, muchas han sido las diferentes técnicas que han contribuido al desarrollo técnico del proceso compositivo. La impresora óptica, la doble exposición, el *matte painting* o la retroproyección han sido algunas de las técnicas utilizadas antes de la aparición de las técnicas de composición digital.

Los efectos ópticos son la base del funcionamiento de todos aquellos efectos que actualmente se conocen y fueron creados por pioneros como Georges Méliès, Ray Harryhausen o Willis O'Brien. Lara (2005:70) explica la acepción de la traducción del término *optical effects* en la industria española:

La palabra truco es muy habitual en España, pero puede inducir a error. No sólo se refiere a los efectos especiales del tipo de naves siderales, sino que engloba todos aquellos materiales que no forman parte de los negativos procedentes de rodaje, es decir los que requieren algún tipo de elaboración posterior. Eso incluye las naves por supuesto, pero también otro tipo de efectos muy sencillos como los fundidos, los títulos de crédito o un congelado. En inglés se usa el término *optical effects*, que creo que define mejor su naturaleza.

Estos efectos pueden ser obtenidos desde cámara usando técnicas como la exposición múltiple, *travelling mattes*... o en postproducción, mediante impresión óptica. Pierson (2002:110)²²⁴ analiza la importancia de este tipo de efectos en el progreso de los efectos visuales:

Just as photography had done before it, cinema moved quickly toward developing new ways of layering the cinematographic image to create illusionistic effects: first using in-camera and later optical printing techniques to produce complex, composite images. In the mid-twentieth century, films such as *Tarantula* and *The Incredible Shrinking Man* (dir. Jack Arnold, 1957) made extensive use of *travelling mattes* to produce their remarkable cinematographic articulations. Images of the incredible shrinking man in flight from a cat many times his size or in mortal combat with a tarantula declare themselves tricks through their sheer impossibility.

La técnica *matte* se utiliza en fotografía y efectos especiales cinematográficos para

224. Traducción 185. Anexo 11.2

combinar dos o más elementos de imagen en una sola imagen final. Por lo general, los *mattes* se utilizan para combinar una imagen en primer plano (un conjunto de actores, un vehículo...) con una imagen de fondo (paisajes, edificios...) siendo el *matte* la imagen que actúa como fondo.

En un *matte* se enmascaran determinadas zonas de la emulsión de la película para controlar selectivamente qué zonas van a quedar expuestas. Por ejemplo, para enmascarar una ventana a través de la cual queremos que se vea otra imagen completamente distinta a la que se observa durante la filmación.

Sin embargo, este tipo de *mattes* estáticos, donde la máscara no cambia de un frame a otro, presentan limitaciones a la hora de conseguir determinados efectos, por lo que el desarrollo de *mattes* que pudieran enmascarar las formas de los objetos en movimiento y que dieran total libertad de movimiento a los actores u objetos a filmar delante del fondo se hizo completamente necesario, apareciendo los *travelling mattes*, tal y como apunta Bizony (2001:13)²²⁵:

The great remaining problem was the static nature of the *matte painting*, which could never move in the frame because it was literally fixed rigid in front of the camera. What if a director wanted the camera to follow moving objects, or even actors walking across a scene? This was beyond the capacity of a static *matte* box, and so the *travelling matte* was born: a black mask that changed position, shape and perspective in lockstep with the moving objects it was supposed to block.

En principio, si filmáramos por separado a un actor, el fondo y los combináramos proyectando las unidades que vamos a fusionar en un nuevo negativo compuesto sin el uso de *mattes*, el actor aparecería en dicha localización, pero debido a la naturaleza transparente del celuloide, la imagen obtenida del actor se asemejaría más bien a un espectro fantasmal del mismo, con una apariencia semitransparente. Prince (2012:61)²²⁶ explica el procedimiento utilizado para evitar este tipo de imagen y conseguir una perfecta composición:

Achieved on the optical printer, traveling *mattes* enabled filmmakers to insert a moving foreground element over a background set, such as Superman flying over New York City. The process involved printing the foreground and background elements with a *matte* and counter-*matte* (so called male and female *mattes*) in order to prevent a double-exposure that would show Superman as transparent with the city visible through him. A *matte* prevents this by allowing exposure in one area of the frame while blocking it in others. The male *matte* (aka a hold-out *matte*) is a length of film with an opaque area in the shape of the foreground element and is transparent everywhere else. The female *matte* is the reverse – transparent foreground element, all else opaque. The effect would be created on the optical printer by printing the background element with the male *matte* to create a shot on the composited negative of the background element (the city) with an unexposed hole corresponding to the foreground element (Superman, in this case) that will be inserted. Then the film

225. Traducción 186. Anexo 11.2

226. Traducción 187. Anexo 11.2

in the process camera is rewound and the foreground element is printed with the female *matte*. This inserts our flying Superman onto the background and prevents additional light from hitting the background, which had been exposed on the negative during the first printing pass.

La aparición de los distintos procesos de *travelling mattes* fue básica en el desarrollo de las técnicas tradicionales que se utilizaban hasta la fecha. Pierson (2002:110)²²⁷ apunta al respecto:

What made traveling *mattes* an improvement on older techniques for combining film images was their ability to mask their techniques of illusion more effectively. But like any special effect that functions in this way their effectiveness was quickly dulled by repetition.

La doble exposición se convirtió a partir de los años 20 en la base de técnicas más complejas como el *matte painting*. Esta herramienta de composición alcanzó gran popularidad debido al ahorro de costes que supuso su empleo gracias a la posibilidad de combinar pinturas de ciudades y ambientes muy costosos de construir e imágenes reales. En *filmmakeriq.com*²²⁸ indagan en los orígenes y fundamentos de esta técnica:

As film grew up in the 1900s and 1910s more techniques for augmenting sets and creating false realities would be developed. The glass shot was a technique of painting elements on a piece of glass and placing that glass between the subject and the camera – a sort of real world compositing which was refined by early filmmaker Norman Dawn, using it to augment sets making them look much bigger and more elaborate without the costs of construction. But the problem with the glass shot was the paintings had to be ready on set. Norman Dawn solved this problem by painting the glass black and treating the shot like a *matte* shot. The *matted* film would be transfer to a second camera where *matte* artists could take their time creating the *matte paintings*. This *matte painting* concept continued seeing use in the golden era of Hollywood and continues with us even in our digital world.

La introducción del color en el cine provocó nuevas dificultades en el empleo de la técnica *matte* debido a la ampliación de la escala de grises al espectro cromático completo, lo que desembocó en el desarrollo de nuevos procesos. De esta forma el laboratorio Technicolor desarrolló a finales de la década de 1930 el *Blue-Screen Colour Separation Process*, un proceso donde se podían conseguir *mattes* filmando elementos en un primer término con un fondo de color azul, mediante la separación de la componente roja y azul de la escena.

A pesar de ser una técnica muy válida y utilizada durante esta época, presentaba bastantes limitaciones, tal y como indica Rickitt (2007:61)²²⁹:

While the blue-screen color separation technique was an effective method of producing *travelling matte* shots in color, it did have its pitfalls. Any transparent

227. Traducción 188. Anexo 11.2

228. Traducción 189. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 02/11/2014

229. Traducción 190. Anexo 11.2

foreground element through which the blue screen was visible – for instance, a glass of water – became invisible in the final image. Semi-transparent objects – for example, smoke, fine hair or soft-edged items such as out-of-focus or fast-moving objects – often inherited a hazy blue fringe.

Este tipo de limitaciones provocó la aparición del *Blue-Screen Colour Difference Process*. La principal ventaja de este sistema era que los detalles finos de la imagen, como podían ser el pelo o la hierba, no se perdían, tal y como ocurría en las imágenes que eran duplicadas repetidamente. Bizony (2001:18)²³⁰ explica con más detalle en qué consiste este proceso:

In the color difference process, actors were photographed against an evenly lit blues creen. The color film was processed and its positive image was then copied, through a blue filter, onto black and White film. Only blue light could pass through the filter, so the foreground actor was darkened while the blue background registered as pure White on the new strip of film. This created the *matte*. The original color image was then copied again onto another strip of black and White film, but this time through a strong red filter. Now the actor remained light, while the background blues creen turned completely black. This generated the counter-*matte*.

El color del fondo tradicional para la realización de *travelling mattes* desde 1920 ha sido el azul. El uso del color verde en los fondos no se hizo popular hasta 1960, siendo mucho más común en el mundo del video que del cine, en gran medida debido a que era una manera mucho más barata de experimentar la viabilidad de este formato. A día de hoy el uso de ambos colores se utiliza en cine y video indistintamente, pero hay ciertos factores que decantan la elección de un color u otro, si obviamos el posible color del vestuario que utilicen los actores, tal y como apunta Brinkmann (2008:365)²³¹:

Greenscreens will usually require less light than bluescreen to get an acceptable amount of illumination, in part because film and video are more sensitive to the color green than they are to the color blue. Using less light makes for a less expensive shot and will also help to reduce the risk of spill contamination. (...) Another consideration maybe the specific color of the hair and skin that is being shot. Bright yellow hair will have a higer green component, and extremely black hair can appear almost blue. (...) Bluescreen shots maybe more problematic if shooting outdoors, since the overall ambient light from a clear blue sky can give your subject an overall blue cast, which may make keying more difficult. However, it also will be easier to get a purer blue color in your backing, whereas a greenscreen could be contaminated by this blue skylight.

Cuando todos los elementos de un plano que incluye efectos visuales han sido realizados (*travelling mattes*, animación...) las diferentes piezas que lo componen deben ser compuestas como una sola para su inclusión en la versión definitiva de la película, proceso conocido como composición. Hasta la llegada y dominio de las técnicas digitales en la década de 1990, la mayoría de las composiciones eran realizadas utilizando un equipo denominado impresora óptica

230. Traducción 191. Anexo 11.2

231. Traducción 192. Anexo 11.2

(*optical printer*). Okun & Zwerman (2010:7)²³² aclaran sus orígenes:

By the late 1920s, in-camera effects had become very elaborate, and a new tool had appeared to create more complicated effects. The first optical printers made it possible to combine images shot in multiple location into one shot without having to risk the original negative in an irreversible process. The early history of optical printers is not well documented. One of the first commercial versions, sold in the 1920s by the Dupue Company in Chicago, was fairly remarkable. It was able to handle both 16 mm and 35 mm film in 1000-foot loads and appears from illustrations to be able to carry bi-pack *mattes*. But from the 1920s and into the 1930s and 1940s, optical printers generally were custom made by camera people and technicians as the need arose.

La impresora óptica, también conocida como *truca*, consta principalmente de dos mecanismos enfrentados, uno o más proyectores que exhiben aquellos elementos de los que se parte y una cámara que se encarga de fotografiarlos nuevamente. Bizony (2001:17)²³³ explica con más detalle su funcionamiento:

The next step takes place in a film-copying system called an optical printer. Its magazines and drive mechanisms are built to handle a double thickness of film. The topmost layer, the *matte* of the actor, prevents the fresh film underneath from registering anything within his silhouette. Footage of the required background is copied onto new film around the *matte*. The result is a copy of that background with an unexposed dark area corresponding to where the actor should appear. Then this new film is rewound to its start position, and the counter-*matte* is laid on top, protecting all the background areas. The original footage of the actor can be copied through the actor-shaped white hole in the counter-*matte*, and onto the new film underneath, where the unexposed actor-shaped area is waiting. When processed, the final result is the actor combined into his background, but without any double exposure flaws. This complex, tedious process of sandwiching, copying and rephotographing many strips of film in the optical printer to deliver a final strip with every element correctly in place is known as *compositing* – a term that still applies in the modern digital age.

Los efectos más comunes que se pueden realizar incluyen *fade in* y *fade outs*, disoluciones, *slow motion* o *fast motion*. Lara (2005:72) nos comenta algunas de las técnicas para llevarlos a cabo:

De la misma forma se pueden hacer toda clase de trucos, variando los parámetros de exposición, encuadre, y cadencia de reproducción. Por ejemplo, para conseguir un ralentizado, sólo es necesario fotografiar dos veces cada uno de los fotogramas del plano original. También resulta fácil alterar el encuadre, simplemente apuntando la cámara hacia la parte del cuadro inicial que más nos interesa, aunque aumenta el tamaño del grano.

La impresora óptica fue básica para que directores clave en la historia del cine como

232. Traducción 193. Anexo 11.2

233. Traducción 194. Anexo 11.2

Orson Welles, Fritz Lang, Alfred Hitchcock, y Cecil B. DeMille pudieran representar en celuloide la visión personal que tenían de sus proyectos. En concreto, Orson Welles hizo especial uso de la misma en su debut como realizador de cine con el film *Citizen Kane* (1941), película con la que revolucionó la concepción cinematográfica del personaje, la narración y la puesta en escena. Okun & Zwerman (2010:8)²³⁴ explican algunas de las escenas donde Welles, célebre por el elevado nivel artístico de sus películas y sus constantes innovaciones técnicas, utilizó dicho dispositivo en *Citizen Kane* (1941).

In *Citizen Kane* (1941), Orson Welles worked with Dunn to create a large number of composites that were needed to complete Welles' visión. The Thatcher Library statue shot from *Citizen Kane* was originally filmed to include only the base of the statue and the plaque. Welles, however, asked for a much richer shot. In what became one of the first matchmoves, Dunn's crew built a miniature of the statue, as well as the dome and the ceiling of the room it is "in". The miniature elements were photographed at an angle to match the live-action photography. Dunn then carefully matched the camera move frame by frame in the optical printer. We see the camera tilt down from the extreme up angle on the statue and onto the live-action scene, and there is nothing to give the effect away.

Pierson (2002:73)²³⁵ explica la diferencia de técnicas utilizadas para representar efectos similares en películas contemporáneas del mismo género, como por ejemplo en el film *Tarantula* (1955):

Tarantula (dir. Jack Arnold, 1955) used optical printing techniques for combining traveling *mattes* with background scenery to make footage of real arachnids appear impossibly large. While *Them!*, a film about a colony of mutant ants grown gigantic as a result of atomic radiation, relied on a full-scale articulated models and partial model (equipped only with heads and antennae) for its hairy critters.

Otra de las técnicas *matte* que alcanzó gran popularidad fue la retroproyección (*rear projection*), proceso donde se proyecta una imagen ya grabada sobre una pantalla traslúcida, la cual se encuentra detrás de los actores, mientras se filma el conjunto de forma que parece que fondo y primer plano están rodados al mismo tiempo. Fue usado durante muchos años para rodar escenas donde no era posible colocar fácilmente la cámara, como por ejemplo escenas de conducción.

A priori podía parecer un proceso no muy complicado, pero era necesario tener en cuenta varios aspectos. El proyector debía colocarse justo en frente de la cámara, por lo que se hacía necesario un estudio de grandes dimensiones. Además, había que tener especial cuidado con la iluminación, para que fuera similar en las dos imágenes, con la estabilidad en la proyección y con la sincronización entre cámara y proyector. Además de para los tipos de planos comentados, también se ha utilizado en el rodaje de otro tipo de tomas, tal y como comenta Lara (2005:78):

234. Traducción 195. Anexo 11.2

235. Traducción 196. Anexo 11.2

Aunque como decimos, los planos que más se han beneficiado de este sistema, son los que llevaban movimientos, o aquellos en los que la colocación de la cámara era engorrosa, sin embargo, se ha utilizado también en multitud de tomas estáticas, por la sola razón del ahorro en costes y desplazamientos. Si un filme se estaba rodando en un estudio de Hollywood, pero la trama transcurría en las calles de Nueva York, resultaba infinitamente más sencillo mandar una segunda unidad a sacar unos planos para la retroproyección, que mandar a todo un equipo de rodaje, con el director, los actores, maquilladores, fotógrafos, etc. El sonido directo todavía complicaba más la filmación en exteriores, reduciendo el campo de acción considerablemente, y aumentando el número de producciones que utilizaban este invento.

A pesar de estar considerada como una técnica obsoleta, se ha utilizado en diferentes producciones más o menos recientes como *Pulp Fiction* (1994) para realizar la escena del taxi, en *Terminator 2* (1991) en la huída del coche del hospital y de manera más cómica en la saga de Austin Powers para emular la estética retro de la persecución en coche de la película *Dr. No* (1962).

El desarrollo en 1977 del sistema *Dykstraflex* en *Star Wars*, el cual utilizaba tecnología *motion control* computerizada, revolucionó el concepto de composición al permitir la repetición exacta de movimientos de forma ilimitada y la posibilidad de rodar diferentes imágenes sin que fuese necesario que la cámara se mantuviese fija. Finalmente fue en 1989 cuando se llevó a cabo la primera composición completamente digital. Realizada por ILM para la película *Indiana Jones and the Last Crusade* (1989), aparece durante la escena en la que el nazi Donovan envejece y se descompone rápidamente. En *filmsite.org*²³⁶ explican este proceso:

The first all-digital composite shot, to demonstrate rapid aging (and death), was during Nazi sympathizer Walter Donovan's (Julian Glover) death sequence in the film's conclusion. ILM scanned several filmed makeup transformations of his facial demise and "morphed" the elements together digitally - it sent the output back to film rather than arranging film elements with an optical printer.

Posteriormente en la década de los 90 la propagación de la tecnología digital trajo consigo grandes avances en los procesos de composición como la posibilidad de trabajar con un gran número de capas simultáneamente como video digital, imágenes generadas por ordenador, película digitalizada, *chroma key*, *trackers* y rotoscopias además de la eliminación del deterioro al realizar procesos sucesivos.

Hoy día la tecnología conocida como *chroma key* es la base sobre la cual se fundamenta el trabajo de composición de una película. El concepto de *chroma key* asociado en sus orígenes al mundo de la televisión finalmente se ha extendido también al campo cinematográfico, donde este tipo de técnicas eran conocidas como *travelling matte*. El término *chroma key* televisivo se fundamenta en la extracción del *matte*, generalmente de color verde o azul, de las imágenes procedentes de una cámara y la posterior combinación en directo con nuevas imágenes o grafismos.

Este proceso es semejante al que se realiza en los procesos actuales de cine digital,

236. Traducción 197. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 04/11/2014

aunque en este caso no se ejecuta en tiempo real, sino que se lleva a cabo con las imágenes rodadas previamente en la etapa de postproducción. En *filmmakeriq.com*²³⁷ ahondan en los orígenes televisivos del concepto:

I have consciously avoided the term “*chroma key*” as historically the term applied only to video systems only. That’s not the case anymore. In rudimentary video mixers, a keyer was a mathematical process that would make a range of colors in a video signal and make it transparent. This is, of course, a common effect that television newsrooms all over would use weather map special effects. Blue as a screen color was still predominate but green started to take over as films began getting the digital post production treatment in the late nineties. [...] And now as digital cameras are replacing film, many digital sensors use a Bayer Pattern which have twice the number of green photosites than red or blue to capture luminance. This makes modern digital cameras much more sensitive to the green part of the spectrum making pulling a *matte* from greenscreen a little easier. Blue is still commonly used as are other colors depending on the needs of the shot. So now with advanced *software* and *motion controlled* cameras, *Chroma key*, a term that has grown now to encapsulate much more than its original video technique, can be used to insert backgrounds and set extensions in ways that Georges Milies and Norman Dawn could only dream of.

Fue en el año 1994 cuando las técnicas de composición digital marcaron un nuevo hito en la historia del cine y de los efectos visuales con el estreno de *Forrest Gump* (1994). La película dirigida por Robert Zemeckis y protagonizada por Tom Hanks se convirtió en un increíble éxito de público y crítica, recaudando \$677.945.399²³⁸ en todo el mundo y alzándose con seis estatuillas en los premios Óscar de 1994, entre ellos el galardón a Mejor Película y Mejores Efectos Visuales.

Zemeckis narra la historia de Forrest Gump, un joven que sufre una pequeña deficiencia mental y que acaba convirtiéndose en un héroe de la Guerra de Vietnam y una figura popular y admirada dentro de la sociedad estadounidense entre las décadas de 1940 y 1990. Los efectos visuales empleados resultaron fundamentales para el desarrollo del film y fueron el fundamento narrativo sobre el cual se sustenta la película, ya que permiten componer a Hanks en acontecimientos históricos reales de la época.

El estudio de efectos visuales ILM se encargó del desarrollo de los efectos visuales del film, de esta forma grabaron a Hanks utilizando pantallas azules para posteriormente componerlo con grabaciones de archivo estrechando la mano del presidente estadounidense J. F. Kennedy o participando en una entrevista televisiva junto al cantante John Lennon. Kendrakahn²³⁹ detalla cómo se realizaron este tipo de efectos visuales:

The process to depict Forrest Gump meeting and interacting with the important figures in the movie required numerous steps. According to Ken Ralston, the

237. Traducción 198. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 04/11/2014

238. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 05/11/2014

239. Traducción 199. Anexo 11.2

visual effects supervisor for the film, the producers had to watch various clips of archive footage, study them, and then duplicate the environment found in the footage. Actor Tom Hanks then had to shoot his respective scenes in front of a blue screen and line up perfectly with the set markers in order to correctly line up and fit in with the clips. The filmmakers used techniques such as "*chroma key, warping, morphing* and rotoscoping" to place Hanks into these scenes. Voice doubles and other effects were used to morph and alter the historical figure's mouth to fit and create a new, fitting dialogue.

Las escenas donde aparece el teniente Dan Taylor, interpretado por Gary Sinise, con las piernas amputadas se elaboraron mediante el uso de unas medias azules que permitían posteriormente borrar dichas extremidades. Además, para integrar mejor estos efectos se realizaron cavidades a varios elementos del decorado por los cuales Sinise atravesaba las piernas y finalmente en postproducción se remataba el mobiliario con modelos digitales.

Figura 138. Composición digital de las piernas del teniente Dan Taylor.

Fuente: Forrest Gump - Behind the Scenes (2009)



Otra de las escenas más famosas del film donde se emplearon técnicas de composición fue para crear la multitud de personas de la manifestación donde Forrest vuelve a reencontrarse con Jenny. Únicamente 1.500 extras fueron utilizados para simular una muchedumbre de miles y miles de personas gracias a la composición de varias grabaciones del mismo grupo en diferentes lugares, tal y como explican Okun y Zwerman (2012:690)²⁴⁰:

The earliest and simplest technique for generating large crowds with a limited number of extras is to shoot multiple passes with the group moved about to fill the needed area. The separate plates can then be composited to create the illusion of a larger crowd. For example, this technique was used to assemble the large crowd around the Washington Mall in *Forrest Gump* (1994).

La importancia actualmente del *green screen* en el mundo del cine es absoluta, prueba de ello es el continuo desarrollo de filmes donde la pantalla verde se convierte en el eje narrativo y estético de la película. Obras rodadas exclusivamente con pantalla verde como *300* (2007) o *Sin City* (2005), recreaciones cinematográficas de los famosos cómics homónimos de Frank Miller, no podrían haber reproducido de forma tan exacta las obras de Miller de no haber sido

240. Traducción 200. Anexo 11.2

rodadas mediante *green screen*. Aldama (2015:81)²⁴¹ explica cómo el director de *Sin City*, el norteamericano Robert Rodriguez, pudo trasladar de manera fiel el cómic a la gran pantalla gracias al *green screen*:

Rodriguez Works exclusively with digital cameras and shot Sin City almost entirely in front of a *green screen*. As a result, every background and almost every “set” is actually computer-generated imagery added in postproduction. That is, much of the film is actually drawn, albeit with pixels instead of pens. In this sense, the film is much closer to a graphic narrative than any film shot on location or on a traditional soundstage could be. And when Rodriguez describes Miller as a director “working with paper instead of a camera,” he suggests the ease with which a film’s cinematography and editing can re-create many of Miller’s panels, from their composition to their angles to the implied movement between one panel and another. And it was through his use of corresponding composiciones, angles, and edits, along with the drawings – the computer-generated imagery that constitutes most of the film’s *mise-en-scène*- that Rodriguez was able to make the “cinematic equivalent” of Miller’s books.

Figura 139. Composición digital de un fondo mediante *chroma key* en el film *300* (2007)

Fuente: The Making of *300* (2007)



Ambos filmes se convirtieron en grandes éxitos de taquilla gracias en parte al asombro que provocó en el público la reproducción exacta del *look* de las novelas gráficas creadas por Miller. *Sin City* obtuvo unos ingresos en taquilla de \$158.753.820²⁴² superando holgadamente los \$40.000.000²⁴³ que dispuso Robert Rodriguez de presupuesto. En el caso de *300*, dirigida por el director estadounidense Zack Snyder, obtuvo en todo el mundo una espectacular recaudación de \$456.068.181²⁴⁴ frente a los \$65.000.000²⁴⁵ con los que contó de presupuesto. Brookey (2010:2)²⁴⁶ reflexiona acerca del papel fundamental que representó el impacto visual del film en taquilla:

241. Traducción 201. Anexo 11.2

242. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 06/11/2014

243. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 06/11/2014

244. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 06/11/2014

245. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 06/11/2014

246. Traducción 202. Anexo 11.2

This film had executives in Hollywood scratching their heads, trying to comprehend, and hoping to duplicate, 300's success. Ron Grover, the entertainment correspondent for *Business Week*, argued that 300 offered several lessons: Sometimes it really is about what you put on the screen, and maybe you don't need to put as much up there as you might think. As far as epic wannabes go, 300 is modest, yet audiences are eating it up. The nonstop action came from computer, the actors were, well, wooden, and still the trailers and commercials were mesmerizing. Sometimes a great visual is worth more than heavyweight actors and a legion of writes.

Figura 140. Composición digital mediante *chroma key* en el film *Sin City* (2005)

Fuente: The Making of *Sin City* (2005)



El ahorro económico y la facilidad que ofrece el *green screen* para componer imágenes reales con ambientes, localizaciones y personajes digitales da como resultado que hoy día no se entienda la industria cinematográfica sin el empleo de pantallas verdes, siendo un elemento clave tanto en producciones independientes como en películas con presupuestos estratosféricos como los recientes episodios I, II y III de *Star Wars*, la trilogía de *The Lord of the Rings*, *Avatar* (2009), *Gravity* (2013) o *Tron: Legacy* (2010).

Esta potente herramienta de composición unida a las nuevas técnicas de *matte painting* digital ofrece a los directores un sinfín de posibilidades a la hora de dar vida a escenarios espectaculares que de otra manera serían inviables de crear. De esta forma los nuevos artistas de *matte painting* han pasado de utilizar pinturas o maquetas a un enorme conjunto de elementos digitales como imágenes 2D, ilustraciones digitales, fotografías, modelos tridimensionales, sistemas de partículas e iluminación digital además de imágenes reales. Fischer (2015:148)²⁴⁷ detalla algunos ejemplos de estas combinaciones en recientes producciones de Hollywood:

In *Cowboys and Aliens* (2011), for example, the alien spaceship appears as a huge tower looming above the desert floor. In many shots the tower was a miniature model. In others, it was a *matte painting*, and the painting was textured with photographic information derived from the model. *The Lord of the Rings* trilogy featured numerous *matte paintings* establishing distant vistas, and these were textured with photographic information derived from New Zealand's

247. Traducción 203. Anexo 11.2

skies and mountains. The opening shot of *Changeling* (2009) is a crane from the skyline of Los Angeles, circa 1928 (the period setting of the story), to the wooded neighborhood Street where Christine (Angelina Jolie), the principal character, lives. The skyline is a camera-projected *matte painting* animated with a panning shot that is matchmoved to a live-action camera craning down to a suburban Street on a San Dimas location.

La gran mayoría de elementos y decorados 2D se realiza con Photoshop, mientras que la creación de modelos 3D se efectúa con programas como 3DS MAX, Maya o Cinema 4D para posteriormente ser compuestos mediante *softwares* como The Foundry Nuke, Adobe After Effects, Mistyka, Eyeon Fusion, Autodesk Smoke, Flint, Flame e Inferno. La principal diferencia entre After Effects y el resto de *softwares* citados es que el programa de Adobe trabaja por capas mientras que los otros por nodos.

El sistema de trabajo por capas se realiza mediante la edición de capas a las que se les aplican de forma independiente efectos y las cuales se combinan en una línea de tiempo. En cambio, en el sistema basado en nodos se trabaja por secuencias donde se interconexionan las diferentes capas para crear una sola composición, ofreciendo de esta forma una mayor velocidad en la gestión de estos nodos frente al sistema de capas. Newman (2013:89)²⁴⁸ detalla el flujo de trabajo de la creación de un *matte painting* en una entrevista realizada a Mathieu Raynault, quien ha trabajado en filmes como *Star Wars: Episode II*, *King Kong* o la trilogía de *The Lord of the Rings*:

A *matte painting* [MP] for a film usually takes around two to three weeks of work. I usually start with some rough concepts and sketches and once it is approved, I move forward to create the final piece using whatever techniques and cheats to speed up the process. If it's a cityscape type of MP, I will use a 3D *software* to model basic geometry, texture it, and light it to give me a base image. From there, I will use painting and photographic techniques in Photoshop. This is where most of the important work happens. Once I have a satisfying image, it will either be projected back on 3D geometry to allow a camera move and parallax, or it will go straight to compositing if, for example, it's a lock off camera with foreground live action to be added in front.

Otra de las herramientas de composición digital imprescindibles es el *match moving*, también denominada *motion tracking*. Esta técnica permite incluir imágenes reales y elementos digitales 2D y 3D en grabaciones reales o virtuales sincronizando características como pueden ser su posición, movimiento o escala. De esta forma se relacionan los movimientos de cámara y elementos del plano con estos objetos, simulando que están integrados en el plano. Mirpour (2008:7)²⁴⁹ ahonda en los orígenes de esta técnica y explica los diferentes tipos de *tracking* 2D y 3D:

ILM developed the first 2D *tracking software* called MM2 which was used in the film "Hook" (1991) and "Death Becomes Her" (1992). MM2 was the start of the 2D *tracking softwares* that allowed users to manually insert keyframe to position

248. Traducción 204. Anexo 11.2

249. Traducción 205. Anexo 11.2

changes by hand. Later this process was used as the base to implement 3d *tracking* systems, where you would adjust the virtual camera frame by frame to get the CG element to align with the live footage. This was used in early movies such as "Terminator 2" and "Jurassic Park".

Evolución de la composición en el videoclip

El *chroma key* ha sido desde su aparición en el mundo del videoclip en los años 70 hasta la actualidad una de las herramientas más empleadas en este campo. En sus inicios los videos musicales que utilizaban esta técnica estaban caracterizados por el uso de fondos de colores chillones y motivos caleidoscópicos animados, ofreciendo a los realizadores novedosas soluciones creativas tal y como indican Lynn & Council (2009:5)²⁵⁰:

The 1970s was the era of psychedelic music films and performance videos. With the readily available technology of *chroma-key*, artists were able to transport their images to any location and visual juxtaposition that they desired.

Figura 141. Empleo de *chroma key* para composición de fondos en videos musicales.

Fuente: Michael Jackson - *Don't Stop 'Til You Get Enough* (1979)



La banda estadounidense Earth wind and Fire fue en sus orígenes uno de los máximos referentes en el empleo de esta técnica con videoclips como *September* (1978) o *Let's Groove* (1981). A la creciente popularidad del *chroma key* también influyó que Michael Jackson utilizase dicha herramienta a la hora de realizar su primer videoclip *Don't Stop 'Til You Get Enough* (1979), justo cuatro años antes de revolucionar el mundo de los videos musicales con *Thriller* (1983). Estes²⁵¹ recoge unas declaraciones de Nelson George, biógrafo de Jackson, donde éste comenta la por entonces incipiente tecnología del *chroma key*:

When Michael Jackson made "Don't Stop 'Til You Get Enough" in 1979, both the

250. Traducción 206. Anexo 11.2

251. Traducción 207. Anexo 11.2

green screen and video were up-and-coming technologies. That does not, however, mean that they looked good. As Jackson's biographer Nelson George would later write, "The production values of [the video is] typical of the kind of low-budget videos that black artists were saddled with well into the mid-1980s: videotape before a primitive *green screen* where backgrounds were dropped in later.

La evolución del *chroma key* en el mundo del videoclip tanto a nivel técnico como estético ha sido parte fundamental del gran impacto que ha supuesto la incorporación del video musical a la sociedad como nuevo instrumento de expresión audiovisual. Desde los primeros fondos brillantes y disparatados decorados hasta las actuales avanzadas composiciones digitales el *chroma key* ha resultado ser una herramienta indispensable en el avance del videoclip tal y como detalla Sfetcu (2014:21)²⁵²:

The key innovation in the development of the modern music video was of course video recording and editing processes, along with the development of a number of related effects such as *chroma-key*.

El empleo del *chroma key* fue esencial en un gran número de videoclips durante las décadas de los 80 y de los 90, abarcando desde videos de bajo presupuesto a producciones de mayor coste. Videos musicales como *Sowing The Seeds Of Love* (1989) del grupo Tears for Fears, *Love Is Strong* (1994) de The Rolling Stones y *Tonight, Tonight* (1996) de la banda The Smashing Pumpkins, fueron merecedores del MTV Award a los Mejores Efectos Visuales gracias al empleo de técnicas de composición. Honest²⁵³ apunta varios de los factores por los cuales el *chroma key* se convirtió en una herramienta tan importante en el campo del video musical:

The *chroma key* or *green screen* as it's more commonly referred to as, allows a subject to appear to be at another location. This could be a fictional location that has been created digitally or an existing location that has previously been filmed. This is very effective because its not always possible to travel to different locations so their image being replicated is the next best thing and also it is not always feasible to create fictional locations as it will cost a lot of time and money. Also the *chroma key* makes it a lot easier to implicate more digital effects into the footage as it is partially designed for that purpose.

El afamado director de cine, publicidad y videoclips David Fincher, junto al supervisor de efectos visuales de Digital Domain, Fred Raimondi, dieron vida en 1994 uno de los videos musicales más espectaculares de los 90, *Love is Strong* (1994). En este video, Fincher recoge a varias personas convertidas en gigantes junto a los integrantes de los Stones atravesando las calles de Nueva York, justo un año después de que Daryl Hannah protagonizase el remake del film de culto *Attack of the 50 Ft. Woman* (1993). Bizony (2001:79)²⁵⁴ explica cómo para conseguir este efecto Fincher utilizó *green screen* y técnicas de *tracking 2-D*:

The background-plate photography was shot freestyle (often hand-hed) over

252. Traducción 208. Anexo 11.2

253. Traducción 209. Anexo 11.2

254. Traducción 210. Anexo 11.2

the space of a few days, with absolutely no attention to measurements or surveys, and barely a passing glance at the storyboards [...] The Stones hadn't even appeared in front of the camera yet, but Fincher knew that he would have no trouble fitting them into the scenes. In Ontario, Canada, while preparing for the next leg of their Voodoo Lounge tour, the Stones were photographed against a *green screen*. By now, with his rough cut of the New York scenes completed, Fincher knew which buildings and landmarks he wanted his stars to interact with, and he directed them to move or pose appropriately. This time the camera was securely locked off, and the frame never altered. At Digital Domain, the *green screen* around the Stones was substituted for the New York backgrounds [...] The *pixel-tracking software* located a small but absolutely unwavering element within each frame: a discreet set of crosshair markers on the *green screen*. Then, in the background plates, a distinct and easily identifiable group of pixels was tracked: the edge of a window frame, for instance, or the corner of a roof. The end result was that the Stones appeared to move with the buildings, no *matter* how shaky the scene.

Figura 142. David Fincher convierte en gigantes a los Rolling Stones por las calles de New York.

Fuente: The Rolling Stones - *Love is Strong* (1994)



La influencia del mundo del cine en el campo del video musical vuelve a ser evidente una vez más en *Tonight, Tonight* (1995), donde Jonathan Dayton y Valerie Faris dirigen el icónico videoclip de la banda The Smashing Pumpkins que rinde homenaje al film *A Trip to the Moon* (1902) de George Méliès. Dayton y Faris optaron a la hora de honrar la película de Méliès mayormente por efectos más tradicionales, como indica Negrete²⁵⁵:

A visual masterpiece and the crown jewel in the Pumpkin's extensive videography. Styled after turn of the century silent films and inspired by Georges Méliès's film *A Trip to the Moon*, the video created a gorgeous world of Roaring 'Twenties' space exploration and wonder. Forgoing special effects and *green screens*, the band opted to use hand-painted theater sets and string puppets to bring this odyssey to life.

El *chroma key* también ha ocupado un papel protagonista a la hora de recrear la estética

255. Traducción 211. Anexo 11.2

de famosas películas en videoclips de artistas como Marilyn Manson con el video *Dope Hat* (1999) donde el cantante rinde tributo a la película *Willy Wonka and the Chocolate Factory* (1971) o la banda Mastodon con el video musical *Oblivion* (2009), inspirado en el film *2001: A Space Odyssey* (1968).

Figura 143. Imagen del film *A Trip to the Moon* (1902). Fuente: *A Trip to the Moon* (1902)

Figura 144, 145. Imágenes del videoclip *Tonight, Tonight* (1995)

Fuente: The Smashing Pumpkins - *Tonight, Tonight* (1995)



Hoy en día las técnicas de composición siguen más vigentes que nunca y el *chroma key* continúa siendo la herramienta fundamental de los realizadores de videoclips para obtener piezas audiovisuales extremadamente creativas. Muchos de los artistas de mayor popularidad en la actualidad como Katy Perry o Kanye West hacen uso de pantallas verdes en sus videos musicales para conseguir crear localizaciones y decorados que serían imposibles o muy caros de obtener si no fuese de manera virtual. De esta forma y gracias al *green screen* se logra ahorrar tiempo y dinero además de minimizar el riesgo de los artistas a la hora de rodar escenas que de otra manera conllevarían un peligro añadido.

Uno de los casos actuales más representativos es el video musical *E.T.* (2011) de la cantante Katy Perry donde la artista, junto al rapero Kanye West, aparece caracterizada como una alienígena en un mundo fantástico donde las técnicas de composición digital resultan imprescindibles para recrear la espectacular atmósfera que transmite el videoclip, merecedor en 2011 del premio MTV a los Mejores Efectos Visuales. Failes²⁵⁶ realiza una entrevista al aclamado estudio de efectos visuales Dots & Effects en la cual se explica el flujo de trabajo llevado a cabo:

fxg: Where did they film the live action?

Dotson: It was shot in New York mostly on greenscreen or against black. We completed some previs and we designed the Sputnik ship and did a few alien designs and creature development. We put a lot of effort in the look and feel - we wanted to have a different feel for the sci-fi - not too photo realistic. It had to be a stylized version of space. The opening of the video has a miniature set created by Jason Fijal, who is an amazing designer. We ended up just enhancing and doing set extensions which evolved into these beautiful scenes.

256. Traducción 212. Anexo 11.2

fxg: What were some of the tools and techniques you were using for the final shots?

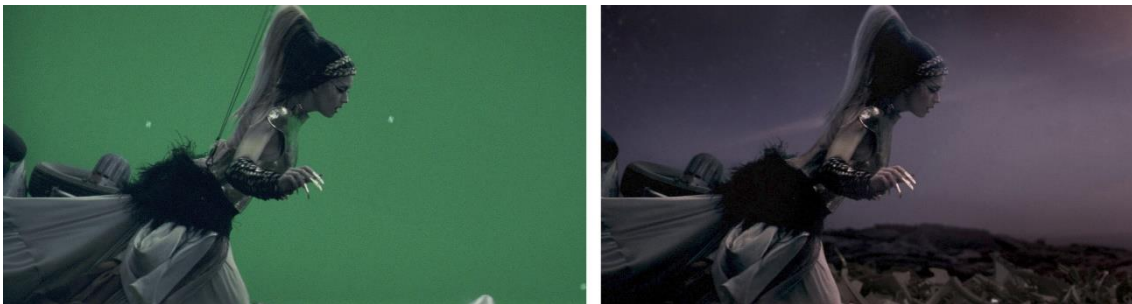
Dotson: On a lot of the shots we had to do numerous matchmoving and camera tracking in SynthEyes and using Maya. All the compositing was done After Effects. The biggest challenge was working in film, as it was shot on 35mm, which meant some noise and extra light spill. We created matte paintings and digital environments using reference photographs, a lot of re-projections in Cinema 4D.

fxg: Can you talk about adding the atmospherics into the space scenes?

Dotson: Space is ultimately completely pitch black unless there's a source of light. The trick was to have a light source, say having stars near Katy so they lit her up in a beautiful way. We ended up using organic, real flares that were shot in-camera that we would overlay. And for other shots we used Video Co-pilots Optical Flares which gave us a lot of control.

Figura 146. Imágenes del rodaje del videoclip *E.T.* (2011), de la cantante Katy Perry.

Fuente: www.fxguide.com/quicktakes/music-videos-effects-highlights



fxg: How did you create the Sputnik shots?

Dotson: They had a teaser for the video and we modeled the satellite in Maya. Eventually we incorporated Kanye into the spaceship, but there was actually no footage of him for that. We actually had to puppeteer a 3D model of him - we quickly made a 'Kanye model' just for one shot. The rest of the shots for the interiors were inspired by an organic light for a futuristic spaceship that had a light panel. It worked out really well because it meant we could have a lot of images and flares.

fxg: How were the animal legs shots done?

Dotson: For that shot, we had to replace Katy's legs with fawn legs. We ended up taking out her actual legs which were covered with lots of greenscreen fabric, but we were lucky with this shot because there wasn't any parallax. The challenge was trying to make those legs as realistic as possible - the render at the end of the video took 45 minutes just in compositing. The legs took 24 hours to render.

Aunque el asombroso desarrollo técnico de las técnicas de composición ha permitido realizar videoclips cada vez más impactantes y sofisticados, no siempre los directores persiguen obtener un resultado visualmente extraordinario y en muchos casos optan por desarrollar piezas audiovisuales más minimalistas o que imitan la estética de los primeros videoclips que utilizaron la técnica del *chroma key*. Tal es el caso del video *Bound 2* (2013) del artista Kanye West donde el cantante aparece junto a su mujer Kim Kardashian cantando y conduciendo una moto frente a diversos fondos emulando el look característico de muchos videoclips de los años 80.

Un caso similar es el video musical *Hooked On A Feeling* (1997) de David Hasselhoff donde el actor y cantante estadounidense versiona la canción que popularizó B.J. Thomas en 1968. El videoclip es una colección de imágenes, situaciones y localizaciones a cada cual más horterera donde Hasselhoff aparece de pie en una moto haciendo piruetas, snowboarding e incluso volando. Navarro (2015:61) explica el objetivo que persiguen este tipo de videoclips emulando referencias audiovisuales antiguas de manera tan caricaturesca y exagerada:

Los videos que aluden a la cultura popular de maneras divertidas, tontas o escandalosas tienen un gran potencial para ser virales. El video de Kanye West, *Bound 2*, es un ejemplo. El video es tan ridículo que causó sensación en internet y dio como resultado múltiples parodias, realizadas por personas diferentes en todo el mundo, entre ellos Seth Rogen y James Franco.

Figura 147. Imágenes del videoclip *Hooked on A Feeling* (1997)

Fuente: David Hasselhoff - *Hooked on A Feeling* (1997)



Esta vuelta a los ochenta no siempre está asociada a parodiar los recursos estéticos de esta década y en otros casos se utiliza para vincular sonidos propios de esta época, como sintetizadores y cajas de ritmos electrónicos, con el estilo de un determinado artista. Tal es el caso del vocalista de la banda The Strokes Julian Casablancas con el videoclip *11th Dimension* (2011), perteneciente a su primer disco en solitario *Phrazes for the Young* (2009) el cual presenta una fuerte influencia de estos estilos musicales tal y como indica Keazor & Wübbena (2010:137)²⁵⁷:

A very recent example is the video for Julian Casablancas' song *11th Dimension*,

257. Traducción 213. Anexo 11.2

directed by Warren Fu in December 2009, where different kinds of visual effects, props, and make up were used to place the Singer in a surrounding reminiscent of the Eighties, and thereby intentionally link the genre of his music with the era.

4.6.1 Conclusión

La composición ha sido desde sus orígenes un elemento clave en la evolución del cine y el videoclip como arte e industria. Directores como Porter y Méliès popularizaron técnicas como la doble exposición que posteriormente evolucionaron en nuevas herramientas como el *matte painting* gracias a las cuales los directores de la época consiguieron dar vida a inmensos decorados y mundos de fantasía sin necesidad de construirlos y con presupuestos más reducidos.

Hasta la aparición de la primera composición digital en 1989 en el film *Indiana Jones and the Last Crusade*, diversas tecnologías como la impresora óptica, el *motion control* o la retroproyección contribuyeron a modernizar los procesos compositivos. La llegada de los nuevos *softwares* de composición y las herramientas digitales como el *chroma key* o el *motion tracking* permitieron a los realizadores alcanzar nuevos límites creativos.

De esta forma el empleo de pantallas verdes en el mundo del cine y del videoclip se ha extendido durante las últimas décadas de tal manera que en un gran número de producciones se ha convertido en un elemento imprescindible más del proceso de producción. Los videoclips *E.T.* y *Love is Strong* de artistas de fama mundial como Katy Perry y The Rolling Stones y películas elementales en la historia del cine como *Forrest Gump* o *Gravity* han cimentado su desarrollo narrativo en el uso de *green screen*, mientras que en otros filmes como *Sin City* o *300* la utilización de pantallas verdes resultó básico para poder recrear con detalle el concepto artístico y estético de los cómics en los que se basan.

Las ventajas que ofrece la combinación de las diferentes técnicas de composición digital como el *matte painting* y el *chroma key* permiten afrontar la creación de proyectos audiovisuales con presupuestos más ajustados sin tener por ello que renunciar a la idea inicial de la pieza audiovisual y a la calidad definitiva de la misma.

4.7. *Slow motion*

Evolución del *slow-motion* en el mundo del cine

La técnica del *slow motion* ha sido empleada prácticamente desde los orígenes del cine. Fue en 1904 cuando el físico austriaco August Musger inventó la cámara lenta al intercalar varias cámaras fotográficas para obtener un mayor número de imágenes por segundo que mediante una filmación convencional. Desde aquel momento las posibilidades creativas que ofrecía la cámara lenta empezaron a ser tenidas en cuenta por los directores cinematográficos y comenzó a ser utilizada con diferentes intenciones estilísticas, desde crear suspense en una escena hasta acentuar el dramatismo de una acción.

El director soviético Dziga Vértov usó el *slow motion* en el revolucionario documental *El hombre de la cámara* (1929), una pieza experimental donde grabó a atletas y futbolistas a cámara lenta. En esta obra se muestra la grabación de diversos ambientes urbanos por parte de un operador soviético a lo largo de un día en la ciudad de San Petersburgo. El también realizador soviético Vsevolod Pudovkin empleó este recurso algunos años después en su film *The Deserter* (1933), donde el *slow motion* le permite dotar de un gran impacto visual a la escena en la cual un hombre se suicida al saltar a un río.

En la misma década de los años 30 la cineasta alemana Leni Riefenstahl rodó *Olympia* (1938), documental donde utilizó este recurso para imprimir una mayor espectacularidad a las diferentes modalidades atléticas que filmó en los Juegos Olímpicos de Berlín de 1936. Trimborn (2008:102)²⁵⁸ detalla el objetivo artístico que persiguió Riefenstahl mediante el empleo de la cámara lenta:

In order to portray the athletes not as modern competitors but as prototypes of health, strength, and vigor, the competitors chosen by Riefenstahl were filmed nonstop in alienating *slow motion*, so that their flowing and almost choreographic movements could be edited to the rhythm of Herbert Windt's music, which added to the mystical effect of the prologue.

La aparición del cine sonoro supuso la necesaria sincronización de audio y video y la exigencia de filmar con velocidades de cuadro adecuadas para ello. La técnica del *slow motion* se desvaneció en la industria del cine hasta su resurgimiento con el estreno en 1954 de la cinta *Seven Samurai* (1954), dirigida por el célebre Akira Kurosawa.

El director japonés ya había utilizado esta técnica años antes en la película *Sugata Sanshiro* (1943). Concretamente, en la secuencia de la pelea de judo en la que uno de los personajes arroja a su oponente contra la pared, magnificando la cámara lenta la sensación de haber ejecutado un golpe colosal. Pero fue con la aclamada *Seven Samurai* (1967) donde Kurosawa utilizó la cámara lenta de forma pionera para entremezclar partes a velocidad normal con otras en *slow motion*, acrecentando de esta forma la incertidumbre y el dramatismo de las escenas de acción.

258. Traducción 214. Anexo 11.2

Una de las partes más espectaculares es el duelo a katana entre Kyuzo y otro samurai que le había retado. La escena transcurre a velocidad normal hasta que Kyuzo asesta un golpe mortal que provoca la caída a cámara lenta de su contrincante. Esta memorable escena no es la única donde el director japonés empleó la cámara lenta como recurso, Prince (1999:349)²⁵⁹ comenta otra de las más recordadas y explica su función narrativa:

In *Seven Samurai*, in the scene where Kambei kills the thief who has kidnapped a child, Kurosawa intercuts *slow motion* and normal-speed shots to produce dynamic, dialectical space-time tensions. Kurosawa intercuts three *slow motion* shots of the dying thief crashing through a door, rising up on tip toes, and collapsing upon the ground with three normal-speed shots of horrified onlookers. Because motion is also occurring in these shots, Kurosawa builds a sustained contrast and conflict between these different temporal modes and extends this across the series of six shots. He had found a device as well as its application and design. So many of the essential discoveries about how to use *slow motion* in scenes of violence have been made here.

Figura 148. Duelo a katana entre samuráis. Fuente: *Seven Samurai* (1967)



La manera en que Kurosawa retrata la violencia y las escenas de batalla en *Seven Samurai* gracias al uso del *slow motion*, sumados a la enérgica filmación multicámara y la innovadora edición de la cinta contribuyeron en gran medida a la gestación del cine moderno y convirtieron el film en uno de los más influyentes de la historia. Nochimson (2011:203)²⁶⁰ puntualiza cómo el *slow motion* y Kurosawa marcaron desde entonces el diseño de las escenas de acción y qué directores fueron sus alumnos más aventajados:

Moreover, he changed the nature of action films all over the world through his use of *slow motion* during fight scenes. Prince especially traces Kurosawa's influence to cutting-edge directors like Hong Kong's John Woo, and, in the United States, Sam Peckinpah and Arthur Penn, whose *Bonnie and Clyde* (1967), taking a page from Kurosawa, made *slow motion* a permanent feature of the look of cinematic violence in Hollywood.

259. Traducción 215. Anexo 11.2

260. Traducción 216. Anexo 11.2

Uno de los más famosos directores que fueron sucesores del estilo creado por Kurosawa fue el estadounidense Sam Peckinpah, quien heredó del cineasta japonés el gusto por el empleo del *slow motion*, los cortes rápidos en edición y el uso de teleobjetivos. El controvertido director fue principalmente conocido por la abundante violencia que representó en la mayoría de sus películas, convirtiendo este exceso en una seña de identidad de su obra.

Renombrados films como *The Getaway* (1972), *Pat Garrett & Billy the Kid* (1973) y *Straw Dogs* (1971) están definidos por la multitud de brutales escenas donde la cámara lenta hace asiduamente acto de presencia. Aunque fue con la película *The Wild Bunch* (1969) donde Peckinpah estrenó su apología a la violencia. La cámara lenta y el vanguardista montaje diversificado fueron elementos clave para que Peckinpah pudiese definir su característico estilo alejado de los métodos narrativos más tradicionales.

En *The Wild Bunch*, Peckinpah utilizó el *slow motion* como recurso poético a la hora de acentuar las escenas sangrientas del film y convirtió a esta técnica en la protagonista del tiroteo final en el hotel, una oda a la violencia perfectamente coreografiada donde sangre, cadáveres y disparos se acoplan a velocidad normal y a cámara lenta para enfatizar la magnitud de la contienda. Monaco (2010:191)²⁶¹ ahonda en el desarrollo de esta escena:

Going further than Arthur Penn had on *Bonnie and Clyde*, Peckinpah filmed the bloody shootouts simultaneously with six different cameras, each one of them running at a slightly different speed. Then, in collaboration with the editor on *The Wild Bunch*, Louis Lombardo, Peckinpah used *slow motion*, as well as other footage in varying speeds, to stylize the graphic and bloody impact of his movie when it was seen on-screen.

Figura 149. Tiroteo final en el hotel. Fuente: *The Wild Bunch* (1969)



Tras el estreno de *The Wild Bunch*, la cámara lenta se popularizó gracias a su impacto visual y a la gran variedad de soluciones creativas y narrativas que ofrecía, por lo que una gran cantidad de afamados directores comenzaron a hacer uso de este recurso. El cineasta neoyorquino Martin Scorsese empleó de forma magistral la cámara lenta en *Raging Bull* (1980), *biopic* del boxeador Jake LaMotta, interpretado por Robert De Niro, y una de las mejores películas jamás filmadas acerca del mundo del boxeo.

Scorsese empleó este recurso en varias escenas a lo largo del film, desde los inolvidables títulos de crédito donde aparece De Niro entrenando sobre un ring vacío hasta los momentos clave de la pelea entre LaMotta y Sugar Ray Robinson. La cámara lenta permite que el

261. Traducción 217. Anexo 11.2

espectador sienta en sus propias carnes cada golpe recibido por un Jake LaMotta al borde del K.O., acentuando de esta manera el discurso narrativo de Scorsese. Lewis (352:113)²⁶² analiza las intenciones artísticas de Scorsese en otra de las míticas escenas de boxeo del film:

In *Raging Bull*, Martin Scorsese uses stop and *slow motion* to highlight the more poetic aspects of the so-called sweet science of boxing and to make clear at the same time the spectacular nature of such a modern gladiatorial sport. At one point Scorsese uses overexposure with stop-motion to reproduce a classic sports snap-shot (seemingly captured with exploding flashbulbs) of a knockdown and then in a separate bout he uses *slow motion* to underscore a fighter's exhaustion and resignation.

Figura 150, 151. Títulos de crédito y pelea entre LaMotta y Sugar Ray Robinson.

Fuente: *Raging Bull* (1980)



Otro de los destacados directores que utilizó de manera extraordinaria esta técnica en la década de los 80 fue Brian de Palma. El director estadounidense rodó en 1987 *The Untouchables* (1987) donde dejó para el recuerdo una de las escenas en *slow motion* más admirables de todos los tiempos. La acción transcurre en una estación de ferrocarril donde Eliot Ness, interpretado por Kevin Costner, espera al lado de unas escaleras al contable de Al Capone para arrestarlo.

Tras aparecer el contable escoltado por varios mafiosos comienza un tiroteo al mismo tiempo que una señora ve como el carrito que lleva dentro a su bebé se precipita por las escaleras. A partir de este momento la cámara lenta presenta en minutos una acción que hubiera durado segundos, permitiendo a De Palma alargar el suspense y transmitir al espectador una angustia interminable hasta que Costner se decide a bajar tras el carrito para salvar al bebé. Lorefice²⁶³ destaca la importancia del *slow motion* en esta escena:

What makes the scene great is Ness has now put two innocent people in the line of fire, and he knows it. He is badly outnumbered, and his ability to maneuver is greatly hampered by having to hold on to the carriage so the baby doesn't go rolling until he crashes into something. What makes the scene that much more

262. Traducción 218. Anexo 11.2

263. Traducción 219. Anexo 11.2

tense is it switches to *slow motion* as soon as someone makes their move, delaying certain outcomes that much longer and heightening all the expressions.

De Palma rinde en esta escena homenaje a la secuencia de las escaleras de Odessa del film *Battleship Potemkin* (1925), dirigida por el soviético Sergei M. Eisenstein. A finales de la década de los 90 el estreno de la película *The Matrix* (1999) modificó y revolucionó la técnica de la cámara lenta, la cual sufrió una evolución tanto tecnológica como visual con el efecto conocido como *bullet time*. El *tiempo bala* es una técnica que permite ralentizar extremadamente el tiempo pudiendo de esta manera ver acciones de una gran rapidez, como es el caso del seguimiento de la trayectoria de una bala.

El origen de este efecto vino de la mano de Eadweard Muybridge en el año 1878, quien utilizó una serie de cámaras fotográficas en línea para poder capturar las diversas etapas de un caballo a galope. Inicialmente el efecto fue creado colocando consecutivamente un elevado número de cámaras fotográficas fijas y sincronizadas en forma de semicírculo, para después editar las fotografías realizadas en una línea de tiempo de 24 fotogramas por segundo, consiguiendo de esta manera al mismo tiempo el efecto de movimiento en la cámara y un exagerado ralentizado de la imagen.

Antes de la aparición de *The Matrix*, el *bullet time* había aparecido en el *opening* de la serie de animación japonesa *Speed Racing* (1966), en varios videoclips, entre ellos la versión *Like a Rolling Stone* (1995) de The Rolling Stones, y en películas como *Kill and Kill Again* (1981), *Blade* (1998) y *Lost in Space* (1998). En la web movies.stackexchange.com²⁶⁴ describen algunas de las escenas anteriores:

There's a slow-motion scene in the first *Blade* film where you can see the bullets moving through the air, giving the target enough time to reacting and move out of way. *Blade* came out in 1998, a year before *The Matrix*. It's in the scene in Chinatown where Deacon Frost has captured a little girl [...] The slow-spinny effect can be found in *Lost in Space* (also 1998) when they going to hyperdrive.

Pero fue con la película dirigida por los hermanos Wachowski cuando el *bullet time* se convirtió en un fenómeno de masas y en uno de los efectos más influyentes de la historia en el mundo audiovisual. La película provocó una revolución en el campo de los efectos visuales y consiguió alzarse con el Oscar a los Mejores Efectos Visuales en 1999 frente a la otra gran candidata, *Star Wars Episode I: The Phantom Menace* (1999). Kindt & Harald (2003:37)²⁶⁵

Figura 152. Tiroteo en la estación de ferrocarril. Fuente: *The Untouchables* (1987)



264. Traducción 220. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 17/12/2015

265. Traducción 221. Anexo 11.2

reflexionan acerca del repentino éxito obtenido por esta técnica:

The effectiveness of *bullet time* as a technique stems from the fact that the physical nature of the camera, which has influenced every frame since cinema began is overcome by the use of a virtual camera. The result is that the camera's perspective is completely disconnected from the space and time of events in the narrated world of the film. This technique exploits the indexical connection which traditional film production establishes between cinematic signs and their referents.

En la cinta dirigida por los Wachowski, Keanu Reeves interpreta a Thomas Anderson, programador informático de día y hacker de noche con el alias Neo. Cuando un misterioso grupo de personajes con Morfeo a la cabeza se ponen en contacto con él para mostrarle la verdadera realidad de la humanidad, Neo tendrá que elegir qué camino quiere seguir. Los hermanos Wachowski contaron con un importante presupuesto de \$63.000.000²⁶⁶ para construir el complejo universo que habían diseñado.

Los imponentes e innovadores efectos visuales del film fueron determinantes para que la cinta se convirtiese en un apabullante éxito mundial de taquilla con una recaudación de \$463.517.383²⁶⁷. Este factor sumado a un asombroso guión, a la estética cyberpunk, a las influencias del manga, del anime y del cine de artes marciales añadidos a una épica banda sonora desembocaron en una de las más grandes joyas cinematográficas de la ciencia ficción.

El *bullet time* se convierte en la estrella de la cinta y protagoniza un gran número de escenas icónicas, desde el mítico momento en que la cámara gira alrededor de una Trinity suspendida en el aire al rescate en helicóptero de Morfeo o la pelea en el metro entre el Agente Smith y Neo. Finalmente, el empleo del *bullet time* llega a su punto álgido en una de las escenas fundamentales del cine moderno, donde Neo esquivo varias balas en la azotea de un edificio mientras la cámara rodea vertiginosamente la acción. Rickitt (2007:110)²⁶⁸ profundiza en cómo el departamento de efectos visuales dirigido por John Gaeta consiguió obtener estas insólitas imágenes:

To achieve scenes like these for *The Matrix*, visual effects supervisor John Gaeta first pre-visualized each shot in the computer. This resulted in a computer model that described exactly where to place each still camera, and at what intervals the photographs should be taken. An array of 120 stills cameras was then arranged in a pattern around the performers, using laser positioning to ensure that they were accurately placed and aimed. The cameras were concealed behind a circular *green screen* so that the resulting images of the actor could later be isolated and composited into new computer-generated backgrounds.

No obstante, y aunque los efectos visuales del film son la base sobre la que se sustenta la película, el uso de ellos no resulta reiterativo ya que se encuentran al servicio narrativo de la historia. La película dejó una tremenda huella en la industria cinematográfica y su influencia dio

266. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 17/12/2015

267. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 17/12/2015

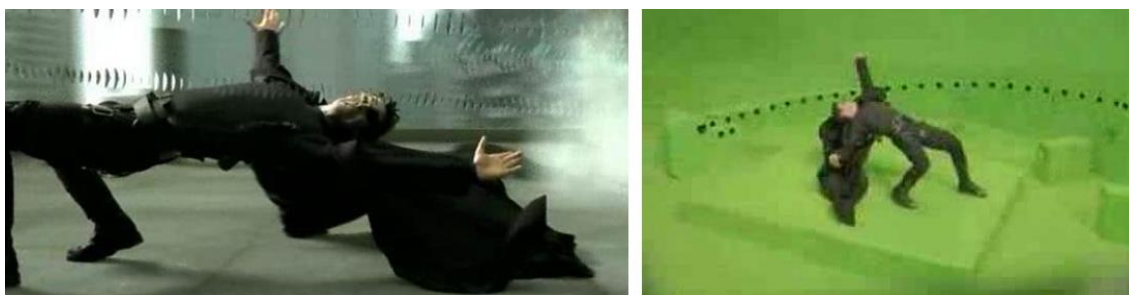
268. Traducción 222. Anexo 11.2

paso a un gran número de películas de acción donde el *bullet time* adquirió un papel predominante, como *The One* (2001) o *Wanted* (2008), además de una abundante cantidad de homenajes y parodias representadas en películas como *Shrek* (2001), *Scary Movie* (2000) o *Kung Pow: Enter the Fist* (2002).

Gracias a la tecnología digital el *bullet time* se modernizó mediante el empleo de efectos digitales y cámaras de video de alta definición como se pudo ver en las dos secuelas de *The Matrix*: *The Matrix Reloaded* (2003) y *The Matrix Revolutions* (2003). Otro de los principales progresos en esta técnica se ha obtenido al combinar imagen real y CGI como se puede observar en una de las espectaculares peleas entre Spiderman y Electro en la actual *The Amazing Spiderman 2* (2014) o en la gloriosa actuación de Quicksilver para salvar de la muerte a Magneto y Charles Xavier en *X-Men: Days of Future Past* (2014).

Figura 153. Neo esquivo varias balas en la azotea de un edificio.

Fuente: The Making of *The Matrix* (1999)



La última revolución tecnológica en el ámbito del *slow motion* ha llegado de la mano de la compañía Vision Research con la Phantom Camera. Esta cámara digital ha transformado el concepto de cámara lenta hasta entonces conocido, permitiendo realizar grabaciones de hasta 1.000 fps en su versión Phantom Flex 4K. Desde su aparición en el año 2006, el empleo de esta cámara ha aumentado exponencialmente en el mundo del cine, del videoclip y de la publicidad, gracias a las múltiples soluciones creativas que ofrece, permitiendo a los directores prácticamente detener el tiempo y grabar acciones invisibles para el ojo humano.

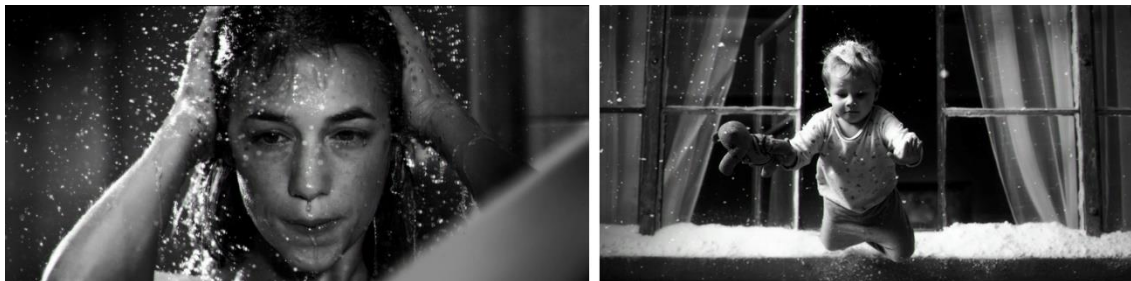
Lars Von Trier empleó la Phantom HD Gold de manera bastante controvertida en el dramático principio de *Antichrist* (2009) donde representa la muerte del hijo de una pareja al precipitarse por una ventana. Von Trier volvió a utilizar esta cámara años más tarde en el comienzo del film *Melancholia* (2011), donde la actriz Kirsten Dunst se prepara para celebrar su boda mientras el planeta Melancolía se dirige irremediablemente hacia la Tierra. La Phantom Camera permite a Von Trier en ambos films ralentizar el tiempo de forma extrema para transmitir al espectador unas imágenes cargadas de un fuerte simbolismo.

Este mismo modelo de cámara fue utilizado por Christopher Nolan para filmar algunas de las escenas más espectaculares de *Inception* (2010), una de las últimas maravillas del cine contemporáneo. En este film Nolan dispuso de un presupuesto de \$160.000.000²⁶⁹ para

269. Fuente: www.imdb.com. Fecha de consulta: 17/12/2015

representar su particular universo onírico y potenciarlo de unos prodigiosos efectos que le permitieron ganar en 2010 el Oscar a los Mejores Efectos Visuales.

Figura 154. Imágenes del dramático principio de *Antichrist* (2009). Fuente: *Antichrist* (2009)



Inolvidables escenas como las de Di Caprio cayendo a la bañera o la furgoneta precipitándose al agua pasaron a engrosar gracias a la Phantom la lista de los planos más icónicos de la historia del cine y permitieron que el film obtuviese una sensacional recaudación de \$825.532.764²⁷⁰. Heuring²⁷¹ recoge unas declaraciones del propio Nolan donde reflexiona acerca de la función narrativa de la cámara lenta en su film:

There are very few high-speed shots in anything I've done because I feel it is inherently unreal," says Nolan, "but it's an essential component of *Inception* because there is a very specific temporal relationship between the dream world and the waking world. We wanted to use high-speed photography and speed ramps for narrative effect as opposed to aesthetic effect.

Una de las películas donde más justificado está el uso de la Phantom es en *Dredd* (2012), adaptación del cómic *Judge Dredd* dirigida por Pete Travis. En esta cinta el juez Dredd lucha por eliminar de las calles la droga conocida como "Slo-Mo", la cual ralentiza el cerebro y la visión de aquellos que la consumen. De esta manera la Phantom Camera se convierte en la protagonista de la película desempeñando un papel clave en el desarrollo del film. Jon Thum, supervisor de efectos visuales del film, explica a Watercutter²⁷² la estética que pretendían alcanzar gracias al

Figura 155. Leonardo Di Caprio precipitándose a una bañera. Fuente: *Inception* (2010)



270. Fuente: www.boxofficemojo.com. Fecha de consulta: 18/12/2015

271. Traducción 223. Anexo 11.2

272. Traducción 224. Anexo 11.2

empleo de la Phantom:

The slow-mo was very important to this film, it was identified by Alex very early on as being one of his main concerns,” visual effects supervisor Jon Thum says in the kind-of-NSFW clip above. “The idea behind that was to make the violence look beautiful or sort of surreal in a way.”

Evolución del *slow motion* en el videoclip

La técnica del *slow motion* ha sido una de las más populares entre los realizadores de videos musicales desde sus orígenes. Fue en 1985 cuando el grupo Accept estrenó *Midnight Mover* (1985), primer videoclip de la historia en utilizar el *bullet time*. El video fue dirigido por el director polaco Zbigniew Rybczynski, quien para llevarlo a cabo colocó 16 cámaras sincronizadas en círculo alrededor del grupo de heavy metal alemán, montando posteriormente en edición una imagen por cámara.

La técnica no estaba aún muy desarrollada y las transiciones entre *frames* no eran excesivamente suaves, tal y como se consiguió con posteriores avances digitales. La pieza final es un videoclip completamente innovador que desprende una potencia descomunal, aunque los directivos de la MTV no lo recibieron con excesiva efusividad, como indican en *cookingideas.es*²⁷³:

Cuando los responsables de la MTV vieron el vídeo, expresaron sus quejas. El resultado final era demasiado rápido y mareante. Demasiado arriesgado para su tiempo. Para ser emitido, necesitaba planos más convencionales. La discográfica accedió y se rodaron unos planos más normalitos para insertar por el medio, dejando el “*bullet time*” para un par de momentos clave. Aunque el grupo estaba entusiasmado, el director reconoce que era “muy agresivo para su época”.

Antes de que el *bullet time* se popularizase a escala mundial gracias a *The Matrix*, este efecto se utilizó en un gran número de videos musicales. La banda inglesa Suede lo convirtió en la esencia de su videoclip *The Wild Ones* (1994), dirigido por Howard Greenhalgh. En el videoclip el cantante Brett Anderson interpreta la canción en diferentes partes de una casa mientras la gente que le rodea permanece prácticamente estática por el efecto del *bullet time*.

Uno de los realizadores de videoclips más prestigiosos de todos los tiempos, Michel Gondry, empleó un año después el *bullet time* en el videoclip *Like a Rolling Stone* (1995), de la banda británica The Rolling Stones. En este *cover* del tema de Bob Dylan, el realizador francés y el estudio de efectos visuales BUF Compagnie muestran a la actriz Patricia Arquette vagando por la calle y el metro tras asistir a una fiesta privada donde Mick Jagger y el resto de la banda habían actuado. La tecnología empleada en este videoclip tuvo una gran influencia en el desarrollo de las escenas de *bullet time* en *The Matrix*, tal y como apunta Kurachi (2011:145)²⁷⁴:

273. Traducción 225. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 18/12/2015

274. Traducción 226. Anexo 11.2

The 1995 music video *Like a Rolling Stone* [Gondry 95], directed by Michel Gondry, shows characters frozen in mid air produced using IBR. It is said that this music provided inspiration for the “*Bullet time* Shots” scene in *The Matrix*. The visual effects for the *Like a Rolling Stone* video were handled by the French/American digital effects company BUF Compangie. Researchers at BUF had been developing to los for stereo photogrammetry sincethe 1980s.

Gondry emplea el *bullet time* en conjunción con efectos de *morphing* a modo de transición entre las imágenes para reflejar a la perfección el viaje alucinógeno y etílico de Arquette y congelar las visiones delirantes de la protagonista. Silberman²⁷⁵ explica cómo el co-fundador de BUF, Arnauld Lamorlette, descubrió este proceso:

Lamorlette found that by *morphing* between two photographs, he could generate a 3-D model: digital photogrammetry. BUF employed the technique to help director Michel Gondry create a music video for the Rolling Stones. Its radical camera moves – zipping through a room full of party goers frozen in mid motion - caused a sensation in Europe.

Figura 156. Michel Gondry utiliza el *bullet time* junto a The Rolling Stones.

Fuente: The Rolling Stones - *Like a Rolling Stone* (1995)



El *bullet time* protagonizó varios videoclips más de la década de los 90 antes del estreno de *The Matrix* en 1999, siendo algunos de los más destacados *Let Your Soul Be Your Pilot* (1996) del cantante británico Sting y *Underwater Love* (1996) del grupo Smoke City. Por encima de ellos destaca el extraordinario *Freak On A Leash* (1999), de la banda californiana Korn, por el que el grupo obtuvo en el año 2000 el Grammy al Mejor Video Musical.

El video es una mezcla entre animación y acción real donde una bala escapa de un mundo animado hacia la realidad destruyendo todo aquel objeto que encuentra a su paso. La increíble animación de la bala mediante el efecto *bullet time* evoca a la primera película donde se empleó esta técnica, *Kill And Kill Again* (1981), donde se podía apreciar la trayectoria de una bala ralentizada mediante este efecto. Además, los efectos visuales del videoclip están

275. Traducción 227. Anexo 11.2

claramente inspirados por los llevados a cabo en la por entonces recién estrenada *The Matrix*, tal y como indica Tolin²⁷⁶:

Though it doesn't express an overbearing influence from the innovative film, Korn's "Freak on a Leash" certainly took note of *The Matrix*'s wildly popular visual effects in 1999. Released just months after the movie, the Jonathan Dayton and Valerie Faris collaboration was built around the concept of a bullet traveling from place to place, shattering objects in super *slow motion*. With a variety of cinematic touches, the mixed-medium, Grammy winner is a strong case for Hollywood's ability to shape the style of music video.

Figura 157. Animación de una bala mediante el efecto *bullet time*.

Fuente: Korn - *Freak on A Leash* (1999)



Durante los últimos años, la aparición de cámaras portátiles de pequeño tamaño y grabación en alta definición como la cámara *GoPro* han permitido a todo tipo de realizadores, construir sus propios *rigs* y desarrollar estructuras para realizar este efecto de manera accesible desde el punto de vista económico. Tal es el caso de Marc Donahue quien realizó el video musical *On Smash Live* (2013) con el músico Navene-K, donde utilizó un array de quince cámaras GoPro para grabar la actuación del batería.

El *bullet time* no es el único efecto de cámara lenta utilizado en el campo del videoclip, siendo la cámara Phantom protagonista de algunos de los videos musicales más asombrosos de los últimos años. El director Steven Boyle utiliza esta cámara para el videoclip *Shapeshifter* (2013) del grupo Elephant, donde graba a la vocalista Amelia Rivasen en la habitación de un hotel sumergida en la bañera mientras el mobiliario comienza a volar por los aires. Knight²⁷⁷ recoge unas declaraciones del director Steven Boyle donde explica detalles concretos de la grabación de algunas escenas, las cuales recuerdan irremediabilmente a la película *Inception*:

We shot on the Phantom Flex with a set of high-speed Zeiss lenses. Most of the scenes were captured at either 600fps or 1000fps. Amelia's vocal performance was captured at 25 and 50fps. I wanted the lighting to be consistent with the sort of mood lighting you would find in a hotel suite - this was a challenge

276. Traducción 228. Anexo 11.2

277. Traducción 229. Anexo 11.2

because shooting at high speeds demands more light. I was able to push and refine this look further in the final grade with our colourist Dave Ludlam at *Frames* tore.

No menos espectacular es el videoclip *Ritalin* (2010) de la banda Dancing Pigeons, un excéntrico video musical dirigido por Tomas Mankovsky y grabado con Phantom donde tiene lugar una hilarante batalla entre dos histriónicos personajes con un lanzallamas y un extintor a 1.000 *frames* por segundo. La última versión de la Phantom Camera, el modelo Flex 4K, fue utilizado para recoger otra pelea a cámara lenta, esta vez de comida, en el videoclip *Jonathan* (2014), del grupo belga Geppetto & The Whales, una cómica guerra alimenticia que no pasa inadvertida a la vista.

4.7.1 Conclusión

Desde que en 1904 el físico austríaco August Musger combinara varias cámaras fotográficas para concebir la técnica del *slow motion*, ha sido innumerable la cantidad de directores cinematográficos que han utilizado la cámara lenta debido sobre todo al gran número de recursos estilísticos que ofrece esta herramienta audiovisual. Ilustres directores como el japonés Akira Kurosawa con el film *Seven Samurai* (1954) y el estadounidense Sam Peckinpah con la cinta *The Wild Bunch* (1969) revolucionaron con su particular empleo del *slow motion* el mundo del celuloide y el concepto de violencia y dramatismo dentro del cine.

Desde entonces la utilización de la cámara lenta se extendió en la industria cinematográfica y directores de renombre como Martin Scorsese en *Raging Bull* (1980) y Brian de Palma en *The Untouchables* (1987) la utilizaron de forma magistral para convertir varias escenas clave de estos films en historia viva del cine gracias a la particular visión que la cámara lenta ofreció a los realizadores.

Pero fue en 1999 con el estreno del film *The Matrix* (1999) cuando los hermanos Wachowski reinventaron el *slow motion* a través del efecto *bullet time* y provocaron una nueva revolución audiovisual en Hollywood. Aunque el *bullet time* ya había sido utilizado por Michel Gondry varios años antes en el videoclip *Like a Rolling Stone* (1995) del grupo The Rolling Stones y había aparecido en películas como *Blade* (1998) y *Lost in Space* (1998), no fue hasta la llegada de *The Matrix* que el *bullet time* se dio a conocer de forma masiva y se transformó en la pieza fundamental que convirtió la cinta en un éxito de público y crítica además de un nuevo icono dentro de la cultura pop.

El último elemento innovador que ha surgido en los últimos años para la técnica del *slow motion*, ha sido la aparición en 2006 de las cámaras Phantom, las cuales en sus modelos más actuales permiten realizar grabaciones en 4K de hasta 1000 fps. El impacto visual que ofrecen estas imágenes ha popularizado el uso de la Phantom Camera tanto en el campo del cine, de la publicidad como del videoclip y afamados realizadores como Lars Von Trier en *Antichrist* (2009) o *Melancholia* (2011) y Christopher Nolan en *Inception* (2010) han hecho uso de sus virtudes técnicas.

CAPÍTULO 5
ESTUDIO Y ANÁLISIS ECONÓMICO

5. Estudio y análisis económico

Influencia económica de los efectos visuales en la industria del cine

Durante las últimas tres décadas la evolución de los efectos visuales ha transformado la industria cinematográfica. El increíble desarrollo tecnológico ha posibilitado la creación de mundos y personajes que no hubieran sido posibles de realizar sin estas herramientas. La recaudación en taquilla es un indicador que ayuda a explicar la relación entre el uso de los efectos y su resultado o aceptación entre el público.

A tenor de los datos obtenidos en el estudio, todo parece indicar que esta relación ha resultado, en general, favorable para la industria. La prueba de ello es que, en cada una de las 50 películas más taquilleras de la historia a escala mundial, el empleo de efectos visuales y de animación por ordenador ocupa un protagonismo muy elevado, tal y como apunta Barkan²⁷⁸:

According to box office statistics, every one of the 50 highest-grossing films of all time heavily employ visual effects. Of those, 44 are either fully animated or contain enough visual effects shots that they would be completely different movies without them.

Tabla 2. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación no ajustada)

Puesto	Título	Estudio	Recaudación (M\$)	Año
1	Avatar	Fox	\$2.788.0	2009^
2	Titanic	Par.	\$2.186.8	1997^
3	Marvel's The Avengers	BV	\$1.518.6	2012
4	Harry Potter and the Deathly Hallows Part 2	WB	\$1.341.5	2011
5	Frozen	BV	\$1.274.2	2013
6	Iron Man 3	BV	\$1.215.4	2013
7	Transformers: Dark of the Moon	P/DW	\$1.123.8	2011
8	The Lord of the Rings: The Return of the King	NL	\$1.119.9	2003^
9	Skyfall	Sony	\$1.108.6	2012
10	Transformers: Age of Extinction	Par.	\$1.087.4	2014

278. Traducción 230. Anexo 11.2

11	The Dark Knight Rises	WB	\$1.084.4	2012
12	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	BV	\$1.066.2	2006
13	Toy Story 3	BV	\$1.063.2	2010
14	Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides	BV	\$1.045.7	2011
15	Jurassic Park	Uni.	\$1.029.2	1993^
16	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace	Fox	\$1.027.0	1999^
17	Alice in Wonderland (2010)	BV	\$1.025.5	2010
18	The Hobbit: An Unexpected Journey	WB	\$1.017.0	2012
19	The Dark Knight	WB	\$1.004.6	2008^
20	The Lion King	BV	\$987.5	1994^
21	Harry Potter and the Sorcerer's Stone	WB	\$974.8	2001
22	Despicable Me 2	Uni.	\$970.8	2013
23	Pirates of the Caribbean: At World's End	BV	\$963.4	2007
24	The Hobbit: The Desolation of Smaug	WB	\$960.4	2013
25	Harry Potter and the Deathly Hallows Part 1	WB	\$960.3	2010
26	Harry Potter and the Order of the Phoenix	WB	\$939.9	2007
27	Finding Nemo	BV	\$936.7	2003^
28	Harry Potter and the Half-Blood Prince	WB	\$934.4	2009
29	The Lord of the Rings: The Two Towers	NL	\$926.0	2002^
30	Shrek 2	DW	\$919.8	2004
31	Harry Potter and the Goblet of Fire	WB	\$896.9	2005
32	Spider-Man 3	Sony	\$890.9	2007
33	Ice Age: Dawn of the Dinosaurs	Fox	\$886.7	2009
34	Harry Potter and the Chamber of Secrets	WB	\$879.0	2002
35	Ice Age: Continental Drift	Fox	\$877.2	2012
36	The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring	NL	\$871.5	2001^
37	The Hunger Games: Catching Fire	LGF	\$864.9	2013
38	Star Wars: Episode III - Revenge of the Sith	Fox	\$848.8	2005^
39	Transformers: Revenge of the Fallen	P/DW	\$836.3	2009

40	The Twilight Saga: Breaking Dawn Part 2	LG/S	\$829.7	2012
41	Inception	WB	\$825.5	2010
42	Spider-Man	Sony	\$821.7	2002
43	Independence Day	Fox	\$817.4	1996^
44	The Hobbit: The Battle of the Five Armies	WB	\$806.9	2014
45	Shrek the Third	P/DW	\$799.0	2007
46	Harry Potter and the Prisoner of Azkaban	WB	\$796.7	2004
47	E.T.: The Extra-Terrestrial	Uni.	\$792.9	1982^
48	Fast & Furious 6	Uni.	\$788.7	2013
49	Indiana Jones and the Kingdom of the Crystal Skull	Par.	\$786.6	2008
50	Spider-Man 2	Sony	\$783.8	2004

Fuente: www.boxofficemojo.com/alltime/world/

Fecha de consulta: 24/01/2015. Los títulos de las obras son los originales

En la próxima tabla, donde se tiene en cuenta el efecto de la inflación en la lista de películas con mayor recaudación a escala mundial, se observa que aparecen películas que no utilizan efectos digitales, en concreto quince de las cuarenta y cuatro que la componen.

Tabla 3. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)

(Películas que sí utilizan efectos digitales en color azul)

Puesto	Título	Recaudación	Año
1	Gone with the Wind	\$3.861.930.040	1939
2	Titanic	\$2.805.989.777	1997
3	Avatar	\$2.799.266.304	2009
4	Star Wars	\$2.200.588.551	1977
5	Snow White and the Seven Dwarfs	\$2.116.034.366	1937
6	The Sound of Music	\$1.955.702.430	1965
7	Jaws	\$1.913.326.919	1975

8	E.T.: The Extra-Terrestrial	\$1.711.251.022	1982
9	The Exorcist	\$1.601.950.175	1973
10	Doctor Zhivago	\$1.551.416.549	1965
11	Jurassic Park	\$1,494,058,811	1993
12	The Avengers	\$1.429.417.286	2012
13	Pinocchio	\$1.386.198.614	1940
14	The Lord of the Rings: The Return of the King	\$1.340.222.465	2003
15	The Lion King	\$1.323.600.330	1994
16	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace	\$1.311.252.518	1999
17	Harry Potter and the Deathly Hallows Part 2	\$1.286.260.019	2011
18	The Godfather	\$1.272.986.513	1972
19	The Empire Strikes Back	\$1.262.094.726	1980
20	Butch Cassidy and the Sundance Kid	\$1.219.404.873	1969
21	Harry Potter and the Philosopher's Stone	\$1,204,434,742	2001
22	Grease	\$1.203.866.872	1978
23	Frozen	\$1.196.327.561	2013
24	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	\$1.156.672.786	2006
25	Independence Day	\$1.139.417.248	1996
26	Iron Man 3	\$1.138.469.482	2013
27	Airport	\$1.132.890.862	1970
28	The Lord of the Rings: The Two Towers	\$1.119.984.189	2002
29	Ben-Hur	\$1.112.344.605	1959
30	Transformers: Dark of the Moon	\$1.089.292.465	2011
31	Finding Nemo	\$1.083.641.354	2003
32	The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring	\$1.075.835.513	2001
33	Shrek 2	\$1.065.001.876	2004
34	Toy Story 3	\$1.063.168.784	2010
35	Blazing Saddles	\$1.060.282.534	1974
36	Close Encounters of the Third Kind	\$1.059.312.822	1977
37	The Ten Commandments	\$1.053.350.772	1956

38	Alice in Wonderland	\$1.025.615.644	2010
39	The Dark Knight Rises	\$1.020.184.541	2012
40	The Dark Knight	\$1.019.226.154	2008
41	My Fair Lady	\$1.015.947.871	1964
42	Pirates of the Caribbean: At World's End	\$1.013.689.960	2007
43	Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides	\$1.006.669.701	2011
44	Spider-Man	\$1.003.013.065	2002

Fuente: <http://calculatorgames.info/mogul>

Fecha de consulta: 24/01/2015. Los títulos de las obras son los originales

Estas quince películas que no utilizan efectos digitales son anteriores a 1977 (excepto el musical *Grease* de 1978) año en el cual *Star Wars: Episode IV - A New Hope* se convirtió en una de las primeras cintas en emplear efectos digitales. Y curiosamente, a partir de 1977 sólo hay una película que no utilice efectos digitales en la lista (*Grease*) frente a las catorce anteriores a esa fecha, punto que corrobora el impacto de la aparición de los efectos digitales y la importancia de éstos en la taquilla, tal y como se puede apreciar en la figura 158.

Figura 158. Películas de mayor recaudación por décadas (inflación ajustada)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 3

Tabla 4. Películas sin efectos digitales con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)

Puesto	Título	Recaudación	Año
1	Gone with the Wind	\$3.861.930.040	1939
5	Snow White and the Seven Dwarfs	\$2.116.034.366	1937
6	The Sound of Music	\$1.955.702.430	1965
7	Jaws	\$1.913.326.919	1975
9	The Exorcist	\$1.601.950.175	1973
10	Doctor Zhivago	\$1.551.416.549	1965
13	Pinocchio	\$1.386.198.614	1940
18	The Godfather	\$1.272.986.513	1972
20	Butch Cassidy and the Sundance Kid	\$1.219.404.873	1969
22	Grease	\$1,203,866,872	1978
27	Airport	\$1.132.890.862	1970
29	Ben-Hur	\$1.112.344.605	1959
35	Blazing Saddles	\$1.060.282.534	1974
37	The Ten Commandments	\$1.053.350.772	1956
41	My Fair Lady	\$1.015.947.871	1964

Fuente: <http://calculatorgames.info/mogul>

Fecha de consulta: 24/01/2015. Los títulos de las obras son los originales

Durante las décadas de los 70 y los 80 el empleo de efectos digitales en el cine se realizó de forma puntual en determinados procesos. No fue hasta la década de los 90 cuando su uso se generalizó en la industria cinematográfica para convertirse en un protagonista más de la cinta. Se ha incluido el film *Close Encounters of the Third Kind* dentro de las películas que utilizaron efectos digitales, ya que, aunque en primer lugar se realizaron algunos diseños con CGI, finalmente no se emplearon en la realización del film. No obstante, sí se empleó tecnología digital *motion control*, tal y como detalla Febrero²⁷⁹:

Spielberg ran a few tests of computer generated imagery (CGI) now the industry standard but then in its very first stages of development. He decided none of it looked believable. A digital system called the Electronic *Motion Control* System

279. Traducción 231. Anexo 11.2

was employed to record and program camera movements so they could be duplicated in post-production when putting live-action photography together with the matching miniature effects.

E.T.: The Extra-Terrestrial también ha sido incluida en la lista de películas que han utilizado efectos digitales por su empleo en el diseño de la nave de E.T, según la web *filmsite.org*²⁸⁰:

Visual effects were employed for E.T.'s spaceship, and the believable alien itself, although altered or digitally-enhanced in the 2002 remake for the 20th anniversary edition.

De la lista de películas más taquilleras de todos los tiempos se puede extraer que entre aquellas que emplean efectos digitales existen varias técnicas que se emplean en mayor medida. La composición digital no se ha tenido en cuenta a la hora de cuantificar este dato, puesto que el empleo de *chroma key* y las diferentes técnicas de composición se ha convertido hoy día en una herramienta fundamental más como puede ser la iluminación, siendo común en la totalidad de películas que emplean efectos digitales.

Sin embargo, observando la tabla y gráfica siguientes se corrobora la importancia y necesidad del empleo de CGI en la práctica totalidad de films con efectos digitales, además del uso de *motion capture*, ambas herramientas fundamentales para poder realizar una gran mayoría de las historias que se filman en la actualidad. A la hora de evaluar las principales técnicas digitales utilizadas en cada film, se han tenido en cuenta únicamente aquellos efectos que definen principalmente a cada película, atendiendo a las unidades de codificación necesarias y descritas en el siguiente cuadro y que cumple con la metodología de análisis de contenido elegida para realizar la investigación:

Tabla 5. Unidades de codificación

UNIDADES DE CODIFICACIÓN								
Técnica	Rodaje / Sala	Software / Hardware	Utiliza CGI	Integra CGI	Afecta a todo el plano o a parte	Corrige defectos del plano	Emplea técnicas de animación	Se utiliza junto a efectos especiales y/o caracterización
CGI	Sala	Software	Sí	Sí	Todo	No	No	Sí
Motion Control	Rodaje	Hardware	Sí	Sí	Parte	Sí	No	Sí
Morphing	Sala	Software	Sí	Sí	Parte	No	No	Sí
Rotoscopia	Sala	Software	Sí	Sí	Todo	Sí	Sí	Sí
Motion Capture	Rodaje	Hardware	Sí	Sí	Parte	No	Sí	Sí
Composición	Ambos	Software	Sí	Sí	Todo	Sí	No	Sí
Slow Motion	Rodaje	Hardware	No	Sí	Parte	No	No	Sí

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Películas con efectos digitales con mayor recaudación internacional de todos los tiempos (inflación ajustada)

P	Título	Recaudación	Año	Técnicas principales
2	Titanic	\$2.805.989.777	1997	<i>Motion capture, morphing</i>

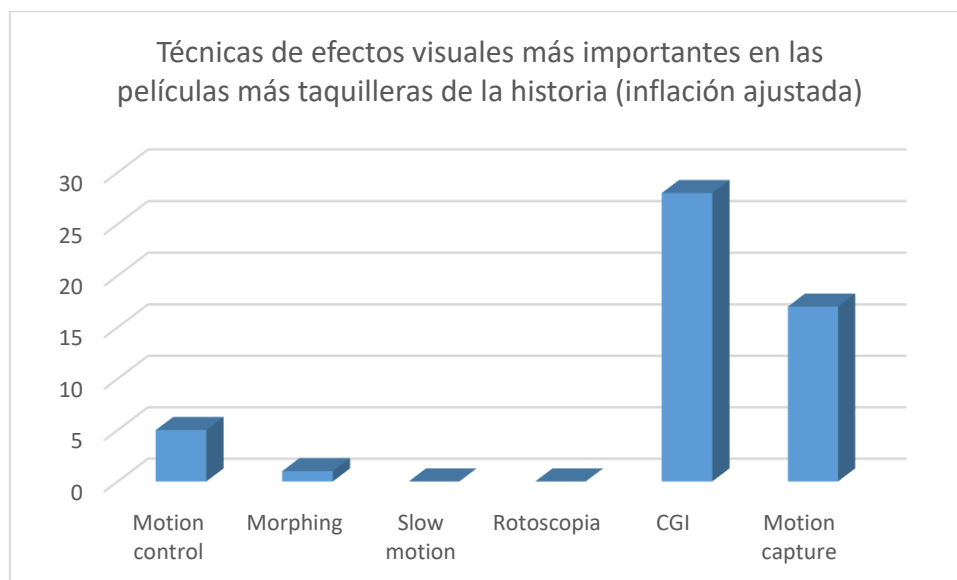
280. Traducción 232. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 24/01/2015

3	Avatar	\$2.799.266.304	2009	<i>Motion capture, CGI</i>
4	Star Wars	\$2.200.588.551	1977	<i>Motion control, CGI</i>
8	E.T.: The Extra-Terrestrial	\$1.711.251.022	1982	CGI
11	Jurassic Park	\$1.494.058.811	1993	<i>Motion control, CGI</i>
12	The Avengers	\$1.429.417.286	2012	<i>Motion capture, CGI</i>
14	The Lord of the Rings: The Return of the King	\$1.340.222.465	2003	<i>Motion capture, CGI</i>
15	The Lion King	\$1.323.600.330	1994	CGI
16	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace	\$1.311.252.518	1999	CGI, <i>motion capture</i>
17	Harry Potter and the Deathly Hallows Part 2	\$1.286.260.019	2011	CGI, <i>motion capture</i>
19	The Empire Strikes Back	\$1.262.094.726	1980	<i>Motion control, CGI</i>
21	Harry Potter and the Philosopher's Stone	\$1.204.434.742	2001	CGI, <i>motion capture</i>
23	Frozen	\$1.196.327.561	2013	CGI
24	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	\$1.156.672.786	2006	<i>Motion capture, CGI</i>
25	Independence Day	\$1.139.417.248	1996	CGI, <i>motion control</i>
26	Iron Man 3	\$1.138.469.482	2013	CGI, <i>motion capture</i>
28	The Lord of the Rings: The Two Towers	\$1.119.984.189	2002	<i>Motion capture, CGI</i>
30	Transformers: Dark of the Moon	\$1.089.292.465	2011	CGI, <i>motion capture</i>
31	Finding Nemo	\$1.083.641.354	2003	CGI
32	The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring	\$1.075.835.513	2001	CGI, <i>motion capture</i>
33	Shrek 2	\$1.065.001.876	2004	CGI
34	Toy Story 3	\$1.063.168.784	2010	CGI
36	Close Encounters of the Third Kind	\$1.059.312.822	1977	CGI
38	Alice in Wonderland	\$1.025.615.644	2010	CGI, <i>motion capture</i>
39	The Dark Knight Rises	\$1.020.184.541	2012	CGI, <i>motion control</i>

40	The Dark Knight	\$1.019.226.154	2008	CGI, <i>motion capture</i>
42	Pirates of the Caribbean: At World's End	\$1.013.689.960	2007	CGI, <i>motion capture</i>
43	Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides	\$1.006.669.701	2011	CGI, <i>motion capture</i>
44	Spider-Man	\$1.003.013.065	2002	CGI, <i>motion capture</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Tabla 3. Los títulos de las obras son los originales

Figura 159. Técnicas de efectos visuales más importantes en las películas más taquilleras de la historia (inflación ajustada)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 5

Una de las mejores maneras de visualizar la importancia que han ido adquiriendo progresivamente los efectos digitales en la taquilla es comparando las veinticinco películas de mayor recaudación mundial en cada una de las últimas décadas.

Tabla 7. Películas con mayor recaudación internacional de todos los tiempos por décadas (inflación no ajustada)

(Películas que sí utilizan efectos digitales en color azul)

1960 - 1969

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	1965	\$ 286.2	The Sound of Music
2	1961	\$ 224.0	One Hundred and One Dalmatians
3	1967	\$ 205.8	The Jungle Book
4	1968	\$ 190.7	2001: A Space Odyssey
5	1965	\$ 141.2	Thunderball
6	1964	\$ 124.9	Goldfinger
7	1963	\$ 119.8	Cleopatra
8	1964	\$ 115.3	Mary Poppins
9	1967	\$ 114.9	The Graduate
10	1965	\$ 111.7	Doctor Zhivago
11	1967	\$ 111.6	You Only Live Twice
12	1969	\$ 102.3	Butch Cassidy and the Sundance Kid
13	1969	\$ 82.0	On Her Majesty's Secret Service
14	1963	\$ 78.9	From Russia with Love
15	1962	\$ 77.3	Lawrence of Arabia
16	1964	\$ 72.0	My Fair Lady
17	1967	\$ 70.0	Bonnie and Clyde
18	1967	\$ 70.0	Guess Who's Coming to Dinner
19	1969	\$ 62.2	Midnight Cowboy
20	1963	\$ 60.0	It's a Mad, Mad, Mad, Mad World
21	1960	\$ 60.0	Spartacus
22	1969	\$ 60.0	Easy Rider
23	1962	\$ 59.6	Dr. No
24	1968	\$ 58.5	Funny Girl
25	1966	\$ 52.2	Voyna i mir

1970 - 1979

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	1977	\$ 798.0	Star Wars
2	1975	\$ 470.7	Jaws
3	1973	\$ 441.3	The Exorcist
4	1978	\$ 395.0	Grease
5	1977	\$ 303.8	Close Encounters of the Third Kind
6	1978	\$ 300.4	Superman
7	1977	\$ 285.4	Saturday Night Fever
8	1972	\$ 245.4	The Godfather
9	1976	\$ 225.0	Rocky
10	1979	\$ 210.3	Moonraker (1979)
11	1978	\$ 208.9	Jaws 2
12	1979	\$ 203.6	Alien
13	1979	\$ 200.2	Rocky II
14	1974	\$ 193.0	The Godfather: Part II
15	1977	\$ 185.4	The Spy Who Loved Me
16	1973	\$ 156.0	The Sting

17	1978	\$ 141.6	Animal House
18	1973	\$ 140.0	American Graffiti
19	1975	\$ 139.9	The Rocky Horror Picture Show
20	1974	\$ 139.7	The Towering Inferno
21	1979	\$ 139.0	Star Trek: The Motion Picture
22	1970	\$ 136.4	Love Story
23	1977	\$ 126.7	Smokey and the Bandit
24	1973	\$ 126.4	Live and Let Die
25	1976	\$ 120.7	To Fly!

1980 - 1989

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	1982	\$ 792.9	E.T. the Extra-Terrestrial
2	1983	\$ 572.9	Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi
3	1980	\$ 538.5	Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back
4	1989	\$ 494.8	Indiana Jones and the Last Crusade
5	1989	\$ 413.2	Batman
6	1988	\$ 412.8	Rain Man
7	1981	\$ 389.9	Raiders of the Lost Ark
8	1985	\$ 381.1	Back to the Future
9	1986	\$ 360.0	Crocodile Dundee
10	1986	\$ 356.8	Top Gun
11	1988	\$ 351.5	Who Framed Roger Rabbit
12	1984	\$ 333.1	Indiana Jones and the Temple of Doom
13	1989	\$ 332.0	Back to the Future Part II
14	1987	\$ 320.1	Fatal Attraction
15	1984	\$ 316.4	Beverly Hills Cop
16	1985	\$ 300.5	Rocky IV
17	1985	\$ 300.4	Rambo: First Blood Part II
18	1987	\$ 300.0	Beverly Hills Cop II
19	1989	\$ 297.1	Look Who's Talking
20	1984	\$ 295.2	Ghost Busters
21	1988	\$ 288.8	Coming to America
22	1982	\$ 270.0	Rocky III
23	1985	\$ 266.2	Out of Africa
24	1988	\$ 239.6	'Crocodile' Dundee II
25	1984	\$ 239.0	Grand Canyon: The Hidden Secrets

1990 - 1999

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	1997	\$ 2185.4	Titanic
2	1993	\$ 1122.0	Jurassic Park
3	1994	\$ 1055.5	The Lion King

4	1999	\$ 1027.0	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace
5	1996	\$ 817.4	Independence Day
6	1994	\$ 680.3	Forrest Gump
7	1999	\$ 672.8	The Sixth Sense
8	1997	\$ 618.6	The Lost World: Jurassic Park
9	1997	\$ 589.4	Men in Black
10	1998	\$ 556.6	Armageddon
11	1990	\$ 533.8	Home Alone
12	1991	\$ 519.8	Terminator 2: Judgment Day
13	1990	\$ 517.6	Ghost
14	1992	\$ 504.1	Aladdin
15	1996	\$ 494.7	Twister
16	1999	\$ 485.8	Toy Story 2
17	1998	\$ 481.8	Saving Private Ryan
18	1996	\$ 467.0	Mission: Impossible
19	1999	\$ 463.5	The Matrix
20	1990	\$ 463.4	Pretty Woman
21	1993	\$ 441.3	Mrs. Doubtfire
22	1999	\$ 435.3	Tarzan
23	1991	\$ 426.0	Beauty and the Beast
24	1990	\$ 424.2	Dances with Wolves
25	1999	\$ 413.5	The Mummy

2000 - 2009

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	2009	\$ 2788.0	Avatar
2	2003	\$ 1130.0	The Lord of the Rings: The Return of the King
3	2006	\$ 1066.2	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest
4	2008	\$ 1004.6	The Dark Knight
5	2001	\$ 974.8	Harry Potter and the Sorcerer's Stone
6	2007	\$ 963.4	Pirates of the Caribbean: At World's End
7	2007	\$ 939.9	Harry Potter and the Order of the Phoenix
8	2003	\$ 936.7	Finding Nemo
9	2009	\$ 934.4	Harry Potter and the Half-Blood Prince
10	2002	\$ 928.1	The Lord of the Rings: The Two Towers
11	2004	\$ 919.8	Shrek 2
12	2005	\$ 896.9	Harry Potter and the Goblet of Fire
13	2007	\$ 890.9	Spider-Man 3
14	2009	\$ 890.4	Ice Age: Dawn of the Dinosaurs
15	2002	\$ 879.0	Harry Potter and the Chamber of Secrets
16	2001	\$ 871.5	The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring
17	2005	\$ 848.8	Star Wars: Episode III - Revenge of the Sith
18	2009	\$ 836.3	Transformers: Revenge of the Fallen
19	2002	\$ 821.7	Spider-Man

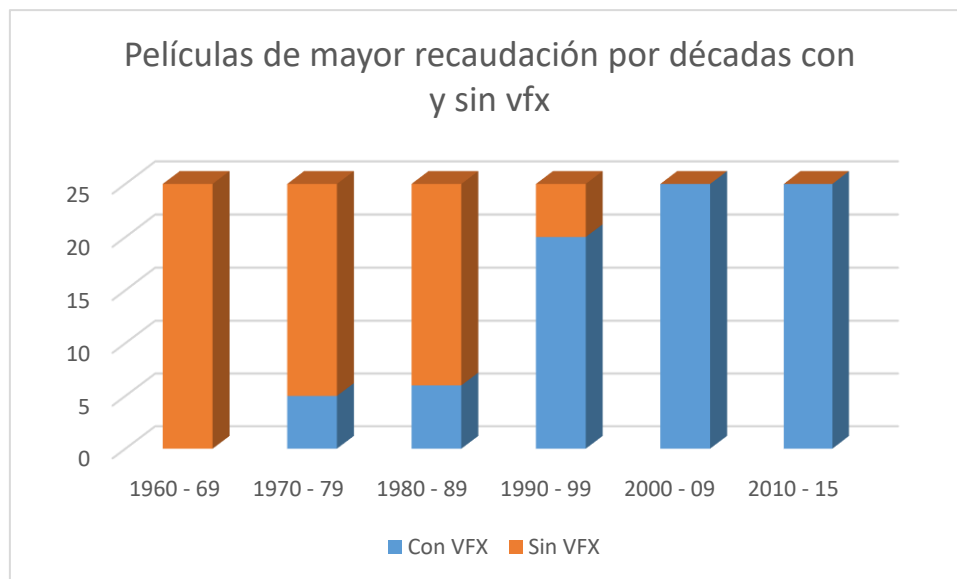
20	2007	\$ 799.3	Shrek the Third
21	2004	\$ 795.5	Harry Potter and the Prisoner of Azkaban
22	2004	\$ 791.6	Spider-Man 2
23	2008	\$ 786.7	Indiana Jones and the Kingdom of the Crystal Skull
24	2009	\$ 776.2	2012
25	2006	\$ 758.2	The Da Vinci Code

2010 - 2015

Posición	Año	Recaudación (M\$)	Título
1	2012	\$ 1518.6	The Avengers
2	2011	\$ 1341.5	Harry Potter and the Deathly Hallows: Part 2
3	2013	\$ 1274.2	Frozen
4	2013	\$ 1215.4	Iron Man 3
5	2011	\$ 1123.8	Transformers: Dark of the Moon
6	2012	\$ 1108.6	Skyfall
7	2014	\$ 1091.4	Transformers: Age of Extinction
8	2012	\$ 1084.4	The Dark Knight Rises
9	2010	\$ 1063.7	Toy Story 3
10	2011	\$ 1045.7	Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides
11	2010	\$ 1024.3	Alice in Wonderland
12	2012	\$ 1017.0	The Hobbit: An Unexpected Journey
13	2013	\$ 970.8	Despicable Me 2
14	2013	\$ 960.4	The Hobbit: The Desolation of Smaug
15	2010	\$960.3	Harry Potter and the Deathly Hallows: Part 1
16	2014	\$ 955.1	The Hobbit: The Battle of the Five Armies
17	2015	\$ 891.5	Avengers: Age of Ultron
18	2012	\$ 879.8	Ice Age: Continental Drift
19	2013	\$ 864.9	The Hunger Games: Catching Fire
20	2012	\$ 832.7	The Twilight Saga: Breaking Dawn - Part 2
21	2010	\$ 825.5	Inception
22	2013	\$ 788.7	Furious 6
23	2014	\$ 774.2	Guardians of the Galaxy
24	2014	\$ 758.4	Maleficent
25	2012	\$ 757.9	The Amazing Spider-Man

Fuente: www.worldwideboxoffice.com

Fecha de consulta: 15/05/2015. Los títulos de las obras son los originales

Figura 160. Películas de mayor recaudación por décadas con y sin vfx

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 6

Los estudios no han sido ajenos a esta demanda, prueba de ello es que desde los años 90 el presupuesto dedicado a CGI y la proliferación de films con gráficos generados por ordenador y personajes digitales se ha multiplicado de manera extraordinaria, tal y como indica Hutch Parker, presidente de producción en 20th Century Fox, en la entrevista realizada por Thompson²³¹:

Since 1977's *Star Wars*, visual effects have come to dominate the Hollywood box office and bottom line. Of the 20 top-grossing movies of all time, three are totally animated, and the others include so many effects you can't tell the real from the fake. Over the past decade, studio sources say, the typical wide-release feature film has seen its effects budget skyrocket from an average of \$5 million to \$40 million. "Even five years ago, we shot one or two movies a year with a significant number of effects," says Hutch Parker, president of production at 20th Century Fox Film. "Today, 50 percent have significant effects. They're a character in the movie."

Este punto se confirma ante el dato de que durante las últimas décadas los mayores presupuestos pertenecen a películas donde los efectos visuales y la animación digital representan un protagonismo crucial en el film, ya que los estudios presuponen que van a ser ampliamente rentabilizadas, tal y como indica Roos²⁸²:

281. Traducción 233. Anexo 11.2

282. Traducción 234. Anexo 11.2

Not surprisingly, the most expensive movies of the past 20 years have had the biggest special effects budgets: "Spiderman 3" (\$258 million), "Harry Potter and the Half-Blood Prince" (\$250 million), and "Superman Returns" (\$232 million) top the list [source: The Numbers]. For "Transformers 2" (\$225 million), special effects powerhouse Industrial Light and Magic used 40 full-time animators [source: Tucker]. James Cameron, who more or less invented the super-budget special effects genre with "Titanic," developed his own 3D technology for "Avatar" -- and paid \$14 million of his own money to do it.

En la siguiente lista queda reflejado como los ciento cincuenta mayores presupuestos de los últimos años corresponden a películas donde se han utilizado efectos digitales.

Tabla 8. Lista de películas con mayor presupuesto de la historia (sin inflación ajustada)

Puesto	Estreno	Película	Presupuesto	Recaudación
1	12/18/2009	Avatar	\$425.000.000	\$2.783.918.982
2	5/24/2007	Pirates of the Caribbean: At World's End	\$300.000.000	\$960.996.492
3	7/20/2012	The Dark Knight Rises	\$275.000.000	\$1.079.343.943
4	7/2/2013	The Lone Ranger	\$275.000.000	\$259.989.910
5	3/9/2012	John Carter	\$275.000.000	\$282.778.100
6	11/24/2010	Tangled	\$260.000.000	\$586.581.936
7	5/4/2007	Spider-Man 3	\$258,000,000	\$890.875.303
8	12/14/2012	The Hobbit: An Unexpected Journey	\$250.000.000	\$1.014.703.568
9	7/15/2009	Harry Potter and the Half-Blood Prince	\$250.000.000	\$935.083.686
10	12/13/2013	The Hobbit: The Desolation of Smaug	\$250.000.000	\$950.466.855
11	12/10/2014	The Hobbit: The Battle of the Five Armies	\$250.000.000	\$805.370.959
12	5/20/2011	Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides	\$250.000.000	\$1.043.663.875
13	6/28/2006	Superman Returns	\$232.000.000	\$374.085.065
14	11/14/2008	Quantum of Solace	\$230.000.000	\$591.692.078
15	5/4/2012	The Avengers	\$225.000.000	\$1.514.279.547
16	7/7/2006	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	\$225.000.000	\$1.060.615.812

17	6/14/2013	Man of Steel	\$225.000.000	\$667.999.518
18	5/16/2008	The Chronicles of Narnia: Prince Caspian	\$225.000.000	\$417.341.288
19	7/3/2012	The Amazing Spider-Man	\$220.000.000	\$757.890.267
20	5/25/2012	Men in Black 3	\$215.000.000	\$654.213.485
21	6/24/2009	Transformers: Revenge of the Fallen	\$210.000.000	\$836.519.699
22	6/27/2014	Transformers: Age of Extinction	\$210.000.000	\$1.081.139.076
23	5/26/2006	X-Men: The Last Stand	\$210.000.000	\$459.359.555
24	5/14/2010	Robin Hood	\$210.000.000	\$322.459.006
25	5/18/2012	Battleship	\$209.000.000	\$305.220.228
26	12/14/2005	King Kong	\$207.000.000	\$550.517.357
27	12/1/2007	The Golden Compass	\$205.000.000	\$367.262.558
28	12/17/1997	Titanic	\$200.000.000	\$2.207.615.668
29	6/18/2010	Toy Story 3	\$200.000.000	\$1.069.818.229
30	5/3/2013	Iron Man 3	\$200.000.000	\$1.172.805.920
31	6/30/2004	Spider-Man 2	\$200.000.000	\$783.705.001
32	3/5/2010	Alice in Wonderland	\$200.000.000	\$1.020.020.941
33	11/8/2012	Skyfall	\$200.000.000	\$1.110.526.981
34	6/21/2013	Monsters University	\$200.000.000	\$743.588.329
35	3/8/2013	Oz the Great and Powerful	\$200.000.000	\$489.570.996
36	5/23/2014	X-Men: Days of Future Past	\$200.000.000	\$744.321.534
37	5/2/2014	The Amazing Spider-Man 2	\$200.000.000	\$708.996.336
38	6/24/2011	Cars 2	\$200.000.000	\$560.155.383
39	12/17/2010	Tron: Legacy	\$200.000.000	\$397.562.763
40	11/13/2009	2012	\$200.000.000	\$788.408.539
41	5/21/2009	Terminator Salvation: The Future Begins	\$200.000.000	\$365.491.792
42	6/17/2011	Green Lantern	\$200.000.000	\$231.201.172
43	5/28/2010	Prince of Persia: Sands of Time	\$200.000.000	\$314.594.597

44	6/29/2011	Transformers: Dark of the Moon	\$195.000.000	\$1.123.794.076
45	3/1/2013	Jack the Giant Slayer	\$195.000.000	\$197.387.603
46	5/15/2013	Star Trek Into Darkness	\$190.000.000	\$466.978.661
47	6/21/2013	World War Z	\$190.000.000	\$531.514.650
48	5/10/2013	The Great Gatsby	\$190.000.000	\$351.040.419
49	11/6/2009	Disney's A Christmas Carol	\$190.000.000	\$315.709.697
50	7/12/2013	Pacific Rim	\$190.000.000	\$411.002.906
51	11/4/2006	A Christmas Carol	\$190.000.000	\$177.853.834
52	5/2/2008	Iron Man	\$186.000.000	\$582.443.126
53	7/18/2008	The Dark Knight	\$185.000.000	\$1.002.891.358
54	5/22/2008	Indiana Jones and the Kingdom of the Crystal Skull	\$185.000.000	\$786.558.145
55	6/22/2012	Brave	\$185.000.000	\$554.606.532
56	12/9/2005	The Chronicles of Narnia: The Lion, the Witch and the Wardrobe	\$180.000.000	\$720.539.572
57	5/30/2014	Maleficent	\$180.000.000	\$751.407.328
58	6/27/2008	WALL-E	\$180.000.000	\$532.590.994
59	8/10/2007	Rush Hour 3	\$180.000.000	\$256.585.882
60	11/23/2011	Hugo	\$180.000.000	\$180.047.784
61	6/6/2014	Edge of Tomorrow	\$178.000.000	\$364.406.256
62	5/29/2009	Up	\$175.000.000	\$731.542.621
63	3/27/2009	Monsters vs. Aliens	\$175.000.000	\$381.687.380
64	8/7/2009	G.I. Joe: The Rise of Cobra	\$175.000.000	\$302.469.017
65	6/30/1999	Wild Wild West	\$175.000.000	\$221.229.335
66	8/1/2008	The Mummy: Tomb of the Dragon Emperor	\$175.000.000	\$405.760.225
67	6/22/2007	Evan Almighty	\$175.000.000	\$174.131.329
68	7/28/1995	Waterworld	\$175.000.000	\$264.246.220
69	12/25/2013	47 Ronin	\$175.000.000	\$151.659.062
70	12/31/2012	Singularity	\$175.000.000	\$0

71	8/1/2014	Guardians of the Galaxy	\$170.000.000	\$771.172.112
72	5/7/2010	Iron Man 2	\$170.000.000	\$623.561.331
73	4/4/2014	Captain America: The Winter Soldier	\$170.000.000	\$713.846.958
74	7/11/2014	Dawn of the Planet of the Apes	\$170.000.000	\$703.545.589
75	11/10/2004	The Polar Express	\$170.000.000	\$319.049.659
76	6/1/2012	Snow White and the Huntsman	\$170.000.000	\$401.011.884
77	7/1/2003	Terminator 3: Rise of the Machines	\$170.000.000	\$433.058.296
78	5/7/2004	Van Helsing	\$170.000.000	\$300.150.546
79	5/21/2010	Shrek Forever After	\$165.000.000	\$756.244.673
80	3/26/2010	How to Train Your Dragon	\$165.000.000	\$494.870.991
81	10/25/2014	Big Hero 6	\$165.000.000	\$428.972.237
82	11/2/2012	Wreck-It Ralph	\$165.000.000	\$473.412.677
83	11/5/2014	Interstellar	\$165.000.000	\$663.415.432
84	7/29/2011	Cowboys and Aliens	\$163.000.000	\$175.910.315
85	5/17/2007	Shrek the Third	\$160.000.000	\$807.330.936
86	7/16/2010	Inception	\$160.000.000	\$832.584.416
87	5/24/2013	Fast and Furious 6	\$160,000,000	\$789.952.811
88	5/16/2014	Godzilla	\$160.000.000	\$508.172.193
89	6/3/2011	X-Men: First Class	\$160.000.000	\$355.408.305
90	12/25/2008	The Curious Case of Benjamin Button	\$160,000,000	\$329.809.326
91	7/14/2010	The Sorcerer's Apprentice	\$160.000.000	\$217.986.320
92	5/12/2006	Poseidon	\$160.000.000	\$181.674.817
93	12/10/2010	The Chronicles of Narnia: The Voyage of the Dawn Treader	\$155.000.000	\$418.186.950
94	11/24/2004	Alexander	\$155.000.000	\$167.297.191
95	5/25/2001	Pearl Harbor	\$151.500.000	\$449.239.855
96	7/2/2007	Transformers	\$151.000.000	\$708.272.592
97	11/22/2013	Frozen	\$150.000.000	\$1.254.512.386

98	7/11/2007	Harry Potter and the Order of the Phoenix	\$150.000.000	\$942.943.935
99	11/18/2005	Harry Potter and the Goblet of Fire	\$150.000.000	\$896.911.078
100	5/15/2003	The Matrix Reloaded	\$150.000.000	\$738.576.929
101	12/14/2007	I am Legend	\$150.000.000	\$585.532.684
102	7/1/2008	Hancock	\$150.000.000	\$624.234.272
103	7/15/2005	Charlie and the Chocolate Factory	\$150.000.000	\$475.825.484
104	6/29/2007	Ratatouille	\$150.000.000	\$626.549.695
105	11/8/2013	Thor: The Dark World	\$150.000.000	\$633.360.018
106	6/15/2005	Batman Begins	\$150.000.000	\$359.142.722
107	5/6/2011	Thor	\$150.000.000	\$449.326.618
108	11/7/2008	Madagascar: Escape 2 Africa	\$150.000.000	\$599.516.844
109	5/1/2009	X-Men Origins: Wolverine	\$150.000.000	\$374.825.760
110	5/22/2009	Night at the Museum: Battle of the Smithsonian	\$150.000.000	\$402.231.063
111	5/26/2011	Kung Fu Panda 2	\$150.000.000	\$664.837.547
112	11/5/2003	The Matrix Revolutions	\$150.000.000	\$427.289.109
113	5/5/2006	Mission: Impossible III	\$150.000.000	\$397.501.348
114	5/15/2009	Angels & Demons	\$150.000.000	\$490.875.846
115	5/14/2004	Troy	\$150.000.000	\$484.161.265
116	7/1/2010	The Last Airbender	\$150.000.000	\$319.713.881
117	11/2/2007	Bee Movie	\$150.000.000	\$287.594.577
118	7/24/2009	G-Force	\$150.000.000	\$287.389.685
119	11/21/2008	Bolt	\$150.000.000	\$328.015.209
120	3/30/2012	Wrath of the Titans	\$150.000.000	\$301.970.083
121	11/16/2007	Beowulf	\$150.000.000	\$194.995.215
122	5/11/2012	Dark Shadows	\$150.000.000	\$236.527.149
123	6/28/2013	White House Down	\$150.000.000	\$205.440.387
124	2/12/2010	The Wolfman	\$150.000.000	\$142.634.358
125	3/11/2011	Mars Needs Moms	\$150.000.000	\$39.549.758

126	6/15/2005	Batman Begins (IMAX)	\$150.000.000	\$169.698.948
127	11/3/2006	Flushed Away	\$149.000.000	\$179.357.126
128	6/8/2012	Madagascar 3: Europe's Most Wanted	\$145.000.000	\$746.921.271
129	12/16/2011	Mission: Impossible - Ghost Protocol	\$145.000.000	\$694.713.230
130	6/13/2014	How to Train Your Dragon 2	\$145.000.000	\$616.102.924
131	6/16/1999	Tarzan	\$145.000.000	\$448.191.819
132	3/7/2014	Mr. Peabody & Sherman	\$145,000,000	\$269.806.430
133	11/21/2012	Rise of the Guardians	\$145.000.000	\$306.900.902
134	4/8/2005	Sahara	\$145.000.000	\$121.671.925
135	11/22/2002	Die Another Day	\$142.000.000	\$431.942.139
136	5/8/2009	Star Trek	\$140.000.000	\$385.680.446
137	7/1/1998	Armageddon	\$140.000.000	\$554.600.000
138	7/3/2002	Men in Black 2	\$140.000.000	\$441.767.803
139	7/22/2011	Captain America: The First Avenger	\$140.000.000	\$370.569.776
140	7/10/1998	Lethal Weapon 4	\$140.000.000	\$285.400.000
141	3/27/2013	G.I. Joe: Retaliation	\$140.000.000	\$371.923.060
142	12/5/2003	The Last Samurai	\$140.000.000	\$456.810.575
143	12/21/2005	Fun With Dick And Jane	\$140.000.000	\$203.018.919
144	12/12/2014	Exodus: Gods and Kings	\$140.000.000	\$250.164.688
145	5/3/2002	Spider-Man	\$139.000.000	\$809.942.906
146	3/6/2009	Watchmen	\$138.000.000	\$184.068.357
147	7/29/2005	Stealth	\$138.000.000	\$76.416.746
148	6/13/2008	The Incredible Hulk	\$137.500.000	\$263.417.913
149	6/20/2003	Hulk	\$137.000.000	\$245.229.234
150	7/11/2001	Final Fantasy: The Spirits Within	\$137.000.000	\$85.131.830

Fuente: <http://www.the-numbers.com/movie/budgets/all>

Fecha de consulta: 24/01/15. Los títulos de las obras son los originales

En el caso de tener en cuenta el efecto de la inflación, en la lista de las treinta películas de mayor presupuesto a escala mundial se puede observar que únicamente aparece una película que no utiliza efectos digitales, *Cleopatra* (1963) y excepto cuatro films el resto pertenecen a las décadas entre el 2000 y del 2010. Estos datos corroboran la anterior cita de Hutch Parker donde afirmaba que el presupuesto general dedicado a un film ha aumentado de manera espectacular durante los últimos años, debido en gran medida a la multiplicación del importe dedicado a efectos visuales.

Tabla 9. Lista de películas con mayor presupuesto de la historia (inflación ajustada)

P.: Puesto

E.: Estreno

P. A.: Presupuesto con inflación ajustada (en millones de dólares)

P. O.: Presupuesto original (en millones de dólares)

R. O.: Recaudación original (en millones de dólares)

R. A.: Recaudación con inflación ajustada (en millones de dólares)

B.: Beneficio = R.A. – P.A. (en millones de dólares)

P.	E.	Película	P. A. (\$)	P. O. (\$)	R. O. (\$)	R.A. (\$)	B. (\$)
1	2007	Pirates of the Caribbean: At World's End	341.8	300	963.4	1100	758.2
2	1963	Cleopatra	339.5	44	57.8	445.8	106.3
3	1997	Titanic	294.3	200	2200	3200	2905.7
4	2007	Spider-Man 3	293.9	258	890.9	1000	706.1
5	2010	Tangled	281.7	260	590.7	641.1	359.4
6	2009	Harry Potter and the Half-Blood Prince	275.3	250	934.4	1000	724.7
7	1995	Waterworld	271.3	175	264.2	409.6	138.3
8	2006	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	263.7	225	1000	1200	936.3
9	2009	Avatar	261	237	2800	3100	2839
10	2012	The Hobbit	257.2	250	1020	1050	792.8
11	2012	The Dark Knight Rises	257.2	250	1080	1100	842.8
12	2012	John Carter	257.2	250	284.1	292.4	35.2

13	2003	Terminator 3: Rise of the Machines	256.8	200	433.4	556.5	299.7
14	2005	King Kong	250.4	207	550.5	665.9	415.5
15	2004	Spider-Man 2	250.1	200	783.8	980.3	730.2
16	2008	The Chronicles of Narnia: Prince Caspian	246.9	225	419.7	460.5	213.6
17	2006	X-Men: The Last Stand	246.1	210	459.4	538.3	292.2
18	2006	Superman Returns	244.9	209	391	458.3	213.4
19	1999	Wild Wild West	241.1	170	222.1	315	73.9
20	2012	The Amazing Spider-Man	236.7	230	752.2	779.9	543.2
21	2012	Men in Black III	231.5	225	624	642	410.5
22	2013	Man of Steel	228.2	225	668	677.5	449.3
23	2012	The Avengers	226.4	220	1500	1560	1333.6
24	2009	Transformers: Revenge of the Fallen	220.2	200	836.3	920.9	700.7
25	2009	Terminator Salvation	220.2	200	371.5	408.9	188.7
26	2009	2012	220.2	200	769.7	847.5	627.3
27	2008	Quantum of Solace	219.4	200	586.1	643.1	423.7
28	2004	Troy	218.9	175	497.4	622	403.1
29	2013	Oz the Great and Powerful	218	215	493.3	500.3	282.3
30	2013	The Lone Ranger	218	215	260.5	264.2	46.2

Fuente: www.businessinsider.com/most-expensive-movies-2014-6?op=1

Fecha de consulta: 24/01/15. Los títulos de las obras son los originales

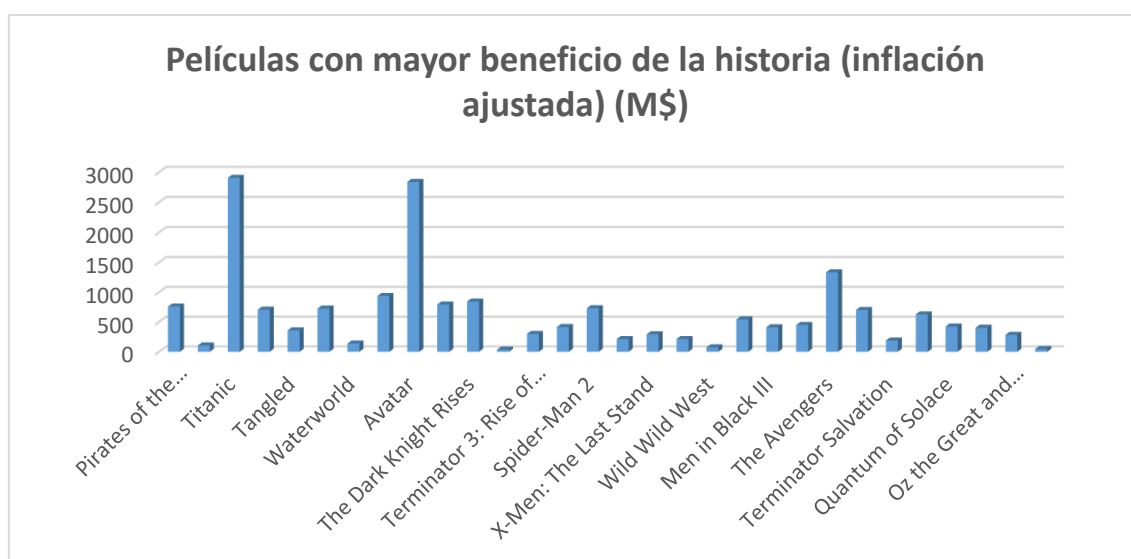
De la anterior Tabla 8 y las próximas Figuras 161 y 162 se puede extraer que la práctica totalidad de las películas con mayor presupuesto de la historia incluyen efectos visuales y han resultado extremadamente rentables para los estudios. Films como *Avatar* o *Titanic* han recaudado alrededor de diez veces su presupuesto convirtiéndose en las principales protagonistas de la lista, junto a las cada vez más comunes películas de superhéroes o sagas como *Pirates of the Caribbean*.

Figura 161. Películas con mayor presupuesto de la historia por décadas (inflación ajustada)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 8

Figura 162. Películas con mayor beneficio de la historia (inflación ajustada)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 8

A pesar de ello, también existen films puntuales donde la recaudación ha sido mucho menor de la esperada. Películas como *The Lone Ranger*, *John Carter*, *Waterworld* o *Cleopatra* se convirtieron en su momento en fracasos en taquilla, aunque en algunos casos la recaudación aumenta gracias a mercados alternativos, como se indica en *filmsite.org*²⁸³:

283. Traducción 235. Anexo 11.2. Fecha de consulta: 24/01/2015

Some films are unjustly labeled flops, such as *Cleopatra* (1963) and *Waterworld* (1995), although both are included in the descriptions. In recent years, some of these low-income producing films have become profitable (after initial box-office failures) with strong international grosses, and further profits from the sales of movies to TV syndication and to home video/DVD releases (or re-releases). A prominent example of a film which did very poorly in the US, (i.e., *The Golden Compass* (2007)) with only \$70 million (domestic revenue), easily recouped its production budget costs of \$180 million with \$302 million (foreign revenue) - for a total of \$372 million (worldwide).

No obstante, conocer el presupuesto exacto de una película resulta una tarea complicada dada la gran cantidad de intereses existentes alrededor de la misma, tal y como se indica en *the-numbers.com*²⁸⁴:

Budget numbers for movies can be both difficult to find and unreliable. Studios and film-makers often try to keep the information secret and will use accounting tricks to inflate or reduce announced budgets.

En una entrevista realizada mediante correo electrónico a Scott Squires²⁸⁵, supervisor de efectos visuales en películas como *Transformers: Dark of the Moon* (2011), *Starship Troopers* (1997) o *Star Wars: Episode I - The Phantom Menace* (1999), éste indaga en las peculiaridades y costes asociados al presupuesto de efectos visuales de un film en la industria hollywoodiense.

Squires apunta que los presupuestos internos no son facilitados, ya sea el coste destinado a efectos visuales, publicidad u otro departamento. Este es el motivo que provoca que el presupuesto total de cada film no sea preciso y pueda variar dependiendo de la fuente consultada, ya sea IMDb o cualquier otra. Squires detalla que normalmente los estudios cuentan con un presupuesto de alrededor de veinte millones de dólares para efectos visuales, pero no facilitan este dato porque no les beneficia y por ello no existe una base de datos donde se pueda calcular el coste exacto.

Squires estima que, si una película cuenta con un gran número de efectos visuales, normalmente la cantidad de dinero dedicada a la realización de los mismos alcanza un 25% del presupuesto, aunque depende en gran medida del número de planos y la complejidad de los mismos, pudiendo alcanzar incluso un 50% del total.

Los efectos visuales no son actualmente una herramienta exclusiva de películas de elevados presupuestos, siendo a día de hoy posible realizar películas de costes más ajustados gracias a la democratización de la tecnología, tal y como indican García García & Armenteros Gallardo (2015):

Los efectos visuales que generan imágenes por ordenador (CGI), además de ser cada vez más comunes en las películas de gran presupuesto, constituyen un recurso poco a poco más accesible para los cineastas amateur gracias al abaratamiento del hardware y el software de posproducción.

284. Traducción 236. Anexo 11.2

285. Entrevista a Scott Squires. Anexo 11.3

286. Traducción 237. Anexo 11.2

Gareth Edwards, Josh Trank, Mike Cahill, Colin Trevorrow y Neill Blomkamp, directores de películas como *Monsters* (2010), *Chronicle* (2012), *Another Earth* (2011), *Safety Not Guaranteed* (2012) y *District 9* (2009) respectivamente, pudieron dar vida a sus películas tal y como las habían ideado gracias a la posibilidad de emplear efectos visuales en su historia a pesar de contar con presupuestos muy reducidos. Venkatasawmy (2013:67)²⁸⁶ detalla cómo el desarrollo tecnológico beneficia tanto a grandes estudios como a realizadores independientes:

Filmmaker and digital consultant Van Ling explains that as the stakes gets higher and the technology improves, both the big-budget studio films and the smaller independent films are going to benefit... The technology that is being used by the big guys and many of the new tools, especially the digital ones, are now available to everybody... Whereas the big guys are moving into major paintbox or high-end digital manipulation, the older analog effects mixers and basic digital effects are becoming more affordable and accessible to the smaller guys.

A pesar de tratarse de la ópera prima de estos directores la popularidad y recaudación de estos filmes se multiplicó exponencialmente, por lo que la industria hollywoodense les abrió las puertas a muchos de ellos. Trank dirigió *The Fantastic Four* (2015), Edwards hizo lo propio con *Godzilla* (2014), Blomkamp con *Elysium* (2013) y Trevorrow dirigió *Jurassic World* (2015).

Todas estas películas son superproducciones donde los efectos visuales ocupan un papel protagonista, dejando clara la confianza que Hollywood depositó sobre todos ellos a pesar de ser directores noveles. Kohn²⁸⁷ recoge unas declaraciones de Tom Quinn, vicepresidente de Magnolia Picture, donde éste analiza la clave del particular éxito que obtuvo Gareth Edwards con *Monsters*:

I've shown it to people who produce films with \$2 million dollar budgets, and they thought it cost way more." Mr. Richardson is among those who see potential in the "Monsters" model: "People who can create magic on their computers with a sense of visual storytelling can now make movies by themselves. It's totally possible to create a world with expensive-looking special effects for nothing.

Tabla 10. Películas de bajo presupuesto con éxito en taquilla

Año	Película	Director	Presupuesto	Recaudación	Beneficio
2009	District 9	Neil Blomkamp	\$30.000.000	\$210.819.611	\$180.819.611
2010	Monsters	Gareth Edwards	\$500.000	\$4.242.978	\$3.742.978
2011	Another Earth	Mike Cahill	\$100.000	\$1.776.935	\$1.676.935
2012	Chronicle	Josh Trank	\$12.000.000	\$126.636.097	\$114.636.097
2012	Safety Not Guaranteed	Colin Trevorrow	\$750.000	\$4.010.957	\$3.260.957

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en www.boxofficemojo.com

Fecha de consulta: 03/01/2016. Los títulos de las obras son los originales

A pesar de todo lo apuntado, el hecho de que los efectos visuales puedan tener una importancia básica en un film no garantiza que la película vaya a ser un éxito. Películas clave en el desarrollo de los efectos visuales como *Tron* o *Final Fantasy: The Spirits Within* fueron grandes fracasos en taquilla. Así mismo la lista de películas menos rentables de la historia está repleta de títulos donde los vfx y la animación resultan imprescindibles en el desarrollo de la historia, como son por ejemplo *47 Ronin* (2013), *Mars Needs Moms* (2011) o *The Lone Ranger* (2013).

Tabla 11. Lista de mayores fracasos en taquilla de todos los tiempos

R.: Rank (biggest losers based upon inflation-adjusted dollars)

E. I. A.: Estimated Losses (approx.) (inflation-adjusted)

F.: Film Title Year

P.B.: Production Budget (approx.) (doesn't include additional marketing costs)

W.R.: Worldwide Revenue

E. M. C.: Estimated Losses (approx.) (includes some marketing costs)

R.	E. I. A.	F.	P.B.	W.R.	E. M. C.
# 1	\$98-183	The 13th Warrior (1999)	\$100-160	\$61.7	\$70-130
# 2	\$152	47 Ronin (2013)	\$225	\$151	\$150
# 3	\$137	Cutthroat Island (1995)	\$98	\$18.5	\$89
# 4	\$137	Mars Needs Moms (2011)	\$150	\$39	\$130.5
# 5	\$96-136	Final Fantasy: The Spirits Within (2001)	\$115-145	\$85.1	\$72-102
# 6	\$126	The Adventures of Pluto Nash (2002)	\$100	\$ 7.1	\$96
# 7	\$126	The Fall of the Roman Empire (1964)	\$20	\$4.75	\$14.3
# 8	\$121	Sahara (2005)	\$160	\$119.3	\$100
# 9	\$96-121	The Lone Ranger (2013)	\$250	\$260.5	\$95-120
# 10	\$121	Heaven's Gate (1980)	\$44	\$3.5	\$40.5

Fuente: www.filmsite.org/greatestflops.html

Fecha de consulta: 29/01/2015

No obstante, los estudios siguen apostando por utilizar efectos visuales. La rentabilidad de la cinta, tal y como se ha analizado con anterioridad y salvando puntuales excepciones, está prácticamente asegurada. Aparte de la recaudación en taquilla, otro de los indicadores que corrobora esta afirmación es que la facturación en la industria de los efectos visuales no para de crecer, tal y como indica Bodhani²⁸⁸:

Market analyst PWC reckons the value of the VFX industry (worldwide) will grow from \$90.9bn in 2014 to \$110.1bn in 2018, as revealed in its 'Global entertainment and media outlook' report. Plus, according to movie reporting

service Box Office Mojo, in 2013 alone *blockbuster* movies renown for using visual effects generated millions in profit. 'Frozen' and 'Iron Man 3', for instance, have both grossed over \$1.2bn to date.

La popularización de producciones audiovisuales donde los efectos visuales son los protagonistas no es coto exclusivo del cine y el éxito en taquilla obtenido se ha extrapolado a la industria televisiva en series de gran éxito de audiencia como *Game of Thrones* o *Walking Dead*, tal y como expone Bodhani²⁸⁹:

The box office suggests that VFX-heavy films are increasingly popular and they all require state-of-the-art disciplines, such as VFX, 3D animation, and *motion capture*," says John-Paul Smith, CEO at Imagineer Systems. "The trend has also continued into television, with episodic shows like 'Game of Thrones' or 'Walking Dead' producing high-quality visual effects content.

Queda, por tanto, demostrado que la industria del cine ha cambiado durante las últimas décadas debido a la aparición de los efectos visuales. Los espectadores abarrotan las salas en busca de mundos cada vez más espectaculares y personajes más increíbles, donde los efectos visuales se han convertido en la herramienta fundamental y necesaria para afrontar cualquier producción comercial de presupuesto elevado. Es por ello que la siguiente cuestión cobra cada día más importancia... ¿se ha llegado a un punto donde para el espectador el aspecto visual es más importante que el narrativo? Thompson²⁹⁰ recoge unas declaraciones al respecto acerca de la película *The Day After Tomorrow* (2004), dirigida por el cineasta alemán Roland Emmerich:

When director Roland Emmerich got the green light to make *The Day After Tomorrow*, he knew exactly what talent he'd need. Before even writing the script, he called visual effects supervisor Karen Goulekas. "People didn't go to *The Day After Tomorrow* because of the acting, directing, and writing," says Scott Ross, chair of effects house Digital Domain. "They went to see New York flooded and LA ripped apart by a twister.

El análisis realizado indica que la rentabilidad de las películas donde los efectos visuales tienen un papel significativo está fuera de toda duda, si bien es cierto que éstos no dejan de ser una herramienta más al servicio del director para ofrecer su visión particular de una historia, tal y como destaca el supervisor de efectos visuales Scott Squires²⁹¹:

Studios choose to visual effects heavy films as tent pole films because they're profitable. With some of the top films earning over a billion dollars the sum total of successful films in which visual effects played a significant role is staggering. Note that I'm not saying all films need visual effects or that the film world revolves around visual effects. I'm a fan of well told stories of all types. I'm simply documenting the current state of visual effects and what the potential is. Visual effects do not make a story better or worse, just that they allow bringing certain types of stories to the movies.

289. Traducción 240. Anexo 11.2

290. Traducción 241. Anexo 11.2

291. Traducción 242. Anexo 11.2

Tabla 12. Relación entre vfx, películas y presupuestos

RELACIÓN VFX - PELÍCULAS - PRESUPUESTO																		
Presupuesto	Película	Año	V. Año	Director	V. Director	Técnica 1	V. Técnica 1	Técnica 2	V. Técnica 2	Presupuesto (M\$)	V. Presupuesto	Recaudación (M\$)	Beneficio (M\$)	V. Beneficio	Oscar Película o VFX	V. Oscar	Total Técnica 1	Total Técnica 2
1	Pirates of the Caribbean: At World's End	2007	1	Gore Verbinski	1	CGI	5	Motion Capture	5	341,8	5	1100	758,2	4	Nominado	2	18	18
2	Cleopatra	1963		Joseph L. Mankiewicz	1					339,5		445,8	106,3					
3	Titanic	1997	3	James Cameron	1	Morphing	3	Motion Capture	3	294,3	5	3200	2905,7	5	Ganador	5	22	22
4	Spider-Man 3	2007	1	Sam Raimi	1	CGI	5	Composición	3	293,9	5	1000	706,1	4	No	0	16	14
5	Tangled	2010	1	Nathan Greno	1	CGI	5	Composición	2	281,7	5	641,1	359,4	2	No	0	14	11
6	Harry Potter and the Half-Blood Prince	2009	1	David Yates	1	CGI	5	Composición	3	275,3	5	1000	724,7	4	No	0	16	14
7	Waterworld	1995	4	Kevin Costner	1	CGI	2	Composición	2	271,3	4	409,6	138,3	1	No	0	12	12
8	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	2006	1	Gore Verbinski	1	CGI	5	Motion Capture	5	263,7	4	1200	936,3	4	Nominado	2	17	17
9	Avatar	2009	1	James Cameron	3	CGI	5	Motion Capture	5	261	4	3100	2839	5	Nominado - 2	4	22	22
10	The Hobbit	2012	1	Peter Jackson	1	CGI	5	Motion Capture	5	257,2	4	1050	792,8	4	Nominado	2	17	17
11	The Dark Knight Rises	2012	1	Christopher Nolan	1	CGI	3	Composición	3	257,2	4	1100	842,8	4	No	0	13	13
12	John Carter	2012	1	Andrew Stanton	1	CGI	5	Motion Capture	5	257,2	4	292,4	35,2	1	No	0	12	12
13	Terminator 3: Rise of the Machines	2003	1	Jonathan Mostow	1	CGI	5	Morphing	5	256,8	3	556,5	299,7	2	No	0	12	12
14	King Kong	2005	1	Peter Jackson	3	CGI	5	Motion Capture	5	250,4	3	665,9	415,5	3	Ganador	5	20	20
15	Spider-Man 2	2004	1	Marc Webb	1	CGI	5	Composición	3	250,1	3	980,3	730,2	4	Nominado - 2	2	16	14
16	The Chronicles of Narnia: Prince Caspian	2008	1	Andrew Adamson	1	CGI	5	Composición	3	246,9	3	460,5	213,6	2	No	0	12	10
17	X-Men: The Last Stand	2006	1	Brett Ratner	1	CGI	5	Composición	3	246,1	3	538,3	292,2	2	No	0	12	10
18	Superman Returns	2006	1	Bryan Singer	1	CGI	5	Composición	3	244,9	3	458,3	213,4	2	Nominado	2	14	12
19	Wild Wild West	1999	1	Barry Sonnenfeld	1	CGI	4	Composición	2	241,1	2	315	73,9	1	No	0	9	7
20	The Amazing Spider-Man	2012	1	Marc Webb	1	CGI	5	Composición	3	236,7	2	779,9	543,2	3	Nominado	2	14	12
21	Men in Black III	2012	1	Barry Sonnenfeld	1	CGI	5	Composición	3	231,5	2	642	410,5	3	No	0	12	10
22	Man of Steel	2013	1	Zack Snyder	1	CGI	5	Composición	3	228,2	2	677,5	449,3	3	No	0	12	10
23	The Avengers	2012	1	Joss Whedon	1	CGI	5	Motion Capture	5	226,4	2	1560	1333,6	4	Nominado	2	15	15
24	Transformers: Revenge of the Fallen	2009	1	Michael Bay	1	CGI	5	Motion Capture	5	220,2	2	920,9	700,7	4	No	0	13	13
25	Terminator Salvation	2009	1	Joseph McGinty Nichol	1	CGI	5	Morphing	5	220,2	1	408,9	188,7	1	No	0	9	9
26	2012	2009	1	Roland Emmerich	1	CGI	5	Composición	3	220,2	1	847,5	627,3	3	No	0	11	9
27	Quantum of Solace	2008	1	Marc Forster	1	CGI	4	Composición	3	219,4	1	643,1	423,7	3	No	0	10	9
28	Troy	2004	1	Wolfgang Petersen	1	CGI	4	Composición	3	218,9	1	622	403,1	3	No	0	10	9
29	Oz the Great and Powerful	2013	1	Sam Raimi	3	CGI	5	Motion Capture	5	218	1	500,3	282,3	2	No	0	12	12
30	The Lone Ranger	2013	1	Gore Verbinski	3	CGI	4	Composición	3	218	1	264,2	46,2	1	Nominado	2	12	11
Técnica		Total		Películas con VFX		V.año		5 - 90-92	4 - 93-95	3- 96-98	2/ 99-01	1 -01 adelante						
CGI		382		Películas sin VFX		V. Artista		1- 1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones								
Composición		187				V. Director		1- 1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones								
Motion Capture		168				V. Presupuesto		Puesto 1-6 = 5 y sucesivo										
Morphing		43				V. Beneficio		5 - 1500>	4 - 1500 -700	3 - 699 - 400	2- 399 - 200	1- 199-0						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Relación entre vfx, películas y recaudación

RELACIÓN VFX - PELÍCULAS - RECAUDACIÓN															
Recaudación	Película	Año	V. Año	Director	V. Director	Recaudación (M\$)	V. Recaudación (M\$)	Técnica 1	V. Técnica 1	Técnica 2	V. Técnica 2	Oscar Película o VFX	V. Oscar	Total Técnica 1	Total Técnica 2
1	Gone with the Wind	1939				3.861,90									
2	Titanic	1997	3	James Cameron	1	2.805,98	5	Morphing	3	Motion Capture	3	Ganador	5	12	12
3	Avatar	2009	1	James Cameron	3	2.799,26	5	CGI	5	Motion Capture	5	Ganador	5	19	19
4	Star Wars	1977	5	George Lucas	1	2.200,58	5	Motion Control	5	CGI	2	Ganador	5	21	18
5	Snow White and the Seven Dwarfs	1937				2.116,03									
6	The Sound of Music	1965				1.955,70									
7	Jaws	1975				1.913,32									
8	E.T.: The Extra-Terrestrial	1982	5	Steven Spielberg	1	1.711,25	4	CGI	2			Ganador	5	12	10
9	The Exorcist	1973				1.601,95									
10	Doctor Zhivago	1965				1.551,41									
11	Jurassic Park	1993	5	Steven Spielberg	3	1.494,05	4	CGI	5	Composición	5	Ganador	5	17	17
12	The Avengers	2012	1	Joss Whedon	1	1.429,41	4	CGI	5	Motion Capture	5	Nominado	2	16	16
13	Pinocchio	1940				1.386,19									
14	The Lord of the Rings: The Return of the King	2003	1	Peter Jackson	1	1.340,22	3	CGI	5	Motion Capture	5	Ganador	5	10	10
15	The Lion King	1994	4	Roger Allers	1	1.323,60	3	CGI	5	Composición	3	No	0	18	16
16	Star Wars: Episode I - The Phantom Menace	1999	1	George Lucas	3	1.311,25	3	CGI	5	Motion Capture	5	Nominado	2	12	12
17	Harry Potter and the Deathly Hallows Part 2	2011	1	David Yates	1	1.286,26	3	CGI	5	Composición	3	Nominado	2	12	10
18	The Godfather	1972				1.272,98									
19	The Empire Strikes Back	1980	5	Irvin Kershner	1	1.262,09	2	Motion Control	5	CGI	2	Ganador	5	13	10
20	Butch Cassidy and the Sundance Kid	1969				1.219,40									
21	Harry Potter and the Philosopher's Stone	2001	1	Chris Columbus	1	1.204,43	2	CGI	5	Composición	3	No	0	9	7
22	Grease	1978				1.203,86									
23	Frozen	2013	1	Chris Buck	1	1.196,32	2	CGI	5	Composición	3	No	0	9	7
24	Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest	2006	1	Gore Verbinski	1	1.156,672,78	2	CGI	5	Motion Capture	5	Nominado	2	9	9
25	Independence Day	1996	3	Roland Emmerich	1	1.139,417,22	1	CGI	5	Composición	5	Ganador	5	12	12
26	Iron Man 3	2013	1	Shane Black	1	1.138,469,48	1	CGI	5	Motion Capture	5	Nominado	2	13	13
27	Airport	1970				1.132,89									
28	The Lord of the Rings: The Two Towers	2002	1	Peter Jackson	3	1.119,98	1	CGI	5	Motion Capture	5	Ganador	5	10	10
29	Ben-Hur	1959				1.112,34									
30	Transformers: Dark of the Moon	2011	1	Michael Bay	1	1.089,29	1	CGI	5	Motion Capture	5	Nominado	2	8	8
Técnica	Total			Películas con VFX		V.año	5 - 90-92	4 - 93-95	3 - 96-98	2/99-01	1-01 adelante				
CGI	190			Películas sin VFX		V. Artista	1-1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones						
Motion Capture	109					V. Director	1-1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones						
Composición	69					V. Recaudación	Puesto 1-6 = 5 y sucesivo								
Motion Control	34														
Morphing	12														

Fuente: Elaboración propia

Influencia económica de los efectos visuales en la industria del video musical

Desde que en 1983 Michael Jackson revolucionase el mundo del videoclip con el estreno en MTV de *Thriller* (1983), los efectos visuales han evolucionado de forma extraordinaria. El videoclip de Jackson se convirtió en un icono de la cultura pop y en el video más visto de la historia, con una audiencia de 632 millones de personas, tal y como se indica en Visible Measures²⁹²:

With more than 632 million views, *Thriller* is Michael Jackson's most-watched music video of all time. The groundbreaking music video was watched 28 million times in the days after his passing.

El éxito obtenido por *Thriller* animó a las discográficas a apostar por videos musicales cada vez más caros y espectaculares, que combinados con la difusión y promoción de los mismos por MTV desembocó en monumentales audiencias internacionales. El espectacular desarrollo de la tecnología representó un papel principal en este progreso el cual provocó que los gráficos generados por ordenador transformasen la forma en que se entendía hasta entonces el concepto de video musical.

Tal fue el caso del videoclip *Black or White* (1991) de Michael Jackson que en 1991 se convirtió con una audiencia de 500 millones de espectadores en el estreno de un videoclip más visto de la historia en televisión, tal y como detalla Michalski²⁹³:

When the John Landis-directed "Black or White" premiered on television in 1991, it was seen by 500 million people, becoming the highest-rated Fox special up until that point.

Desde entonces, la abundante variedad de posibilidades creativas que ofrecen los efectos visuales han sido aprovechadas y explotadas por infinidad de realizadores para dar vida a un gran número de piezas musicales donde las imágenes comparten protagonismo con la canción. Directores como Chris Cunningham, Spike Jonze o Michel Gondry contribuyeron de manera decisiva a potenciar el éxito de artistas como Bjork, Aphex Twin o Kylie Minogue entre otros.

La combinación de efectos visuales y videoclips ha sido muy fructífera para muchos artistas tanto comerciales como independientes, los cuales han conseguido multiplicar el éxito de una canción o adquirir gran popularidad gracias a la innovación y experimentación visual ofrecida por los mismos.

No obstante, durante los últimos años el impacto económico de los efectos visuales en la industria del video musical no es tan absoluto comparado con el séptimo arte. Mientras que en el mundo del cine las películas con efectos visuales copan y abarrotan las listas de películas más vistas de los últimos años, en el campo del videoclip las listas de videos musicales más vistos están cargadas de piezas musicales donde son decisivos otro tipo de factores.

292. Traducción 243. Anexo 11.2

293. Traducción 244. Anexo 11.2

La fama, seguidores, comercialidad de un grupo o cantante y, sobre todo, el éxito de la propia canción se convierten en las variables fundamentales a la hora de conseguir millones de visualizaciones frente a otros artistas comerciales o independientes, aunque ambas hayan apostado por un estilo visual repleto de efectos visuales para su último videoclip.

Estos puntos se confirman al observar la lista de videos más vistos de la historia en Youtube, donde nombres como Justin Bieber, Jennifer López, Shakira, Rihanna, Katy Perry, Miley Cyrus, Pitbull o Lady Gaga copan una lista donde los efectos visuales no son los protagonistas de los videos musicales, sino los propios artistas y canciones. Actualmente 29 de los 30 vídeos más vistos en Youtube son videoclips. Gidon Katz²⁹⁴, director de Box TV, ya predijo en 2008 el futuro éxito de esta web en el campo del video musical, tal y como se detalla en Independent.

It is a trend confirmed by MTV's biggest competitor. Gidon Katz, the managing director of Box TV, says: "MTV used to be the place where you would go to see new music videos. Now, nine of the top 20 hits of YouTube are music videos.

Es por ello que a la hora de evaluar el impacto de los efectos visuales en las audiencias se ha tomado como referencia Youtube, ya que dicho portal se ha convertido progresivamente en la *nueva MTV* desde su nacimiento en el año 2005. Para conseguir audiencias anteriores a 2005, la idea inicial fue obtener estos datos de MTV. Tras contactar con diversas delegaciones internacionales de MTV comentándoles si dispondrían de información de este tipo, no hubo respuesta por parte de ninguna delegación.

Es por ello que se ha optado por tomar también a Youtube como referente para las audiencias anteriores a 2005, ya que el hecho de realizar el análisis por etapas permite igualar la evaluación de los videos para la época en la cual Youtube aún no se había desarrollado. No obstante, existen excepciones, como por ejemplo Madonna, que tiene bloqueados una gran mayoría de videoclips en países fuera de los Estados Unidos y a la cual Warner Bros Records eliminó muchos de los videos oficiales que tenía subidos inicialmente a Youtube.

De la lista de treinta vídeos musicales más vistos de la historia en Youtube, únicamente once emplean efectos visuales y de ellos en sólo cinco resultan básicos en el desarrollo del videoclip y ocupan un papel importante dentro del mismo. Este dato contrasta con la lista de películas más taquilleras de la historia, repleta de películas con efectos visuales donde el impacto de éstos es mucho más importante.

Tabla 14. Videoclips más vistos de la historia en Youtube

(Videoclips que sí utilizan vfx en color azul)

Rank	Video name	Uploader / Artist	Views	Upload date
1.	Gangnam Style	Psy	2.220.224.743	Jul 15, 2012

294. Traducción 245. Anexo 11.2

2.	Baby	Justin Bieber featuring Ludacris	1.131.548.784	Feb 19, 2010
3.	Party Rock Anthem	LMFAO featuring Lauren Bennett & GoonRock	808.804.417	Mar 8, 2011
4.	On the Floor	Jennifer Lopez featuring Pitbull	805.371.518	Mar 3, 2011
5.	Love the Way You Lie	Eminem featuring Rihanna	800.418.678	Aug 5, 2010
6.	Waka Waka	Shakira featuring Freshlyground	798.858.391	Jun 4, 2010
7.	Dark Horse	Katy Perry featuring Juicy J	787.916.217	Feb 20, 2014
8.	Gentleman	Psy	787.593.185	Apr 13, 2013
9.	Roar	Katy Perry	774.507.418	Sep 5, 2013
10.	Wrecking Ball	Miley Cyrus	741.235.240	Sep 9, 2013
11.	Bailando	Enrique Iglesias featuring Descemer Bueno & Gente De Zona	686.010.257	Apr 11, 2014
12.	Thrift Shop	Macklemore & Ryan Lewis featuring Wanz	643.338.903	Aug 29, 2012
13.	Danza Kuduro	Don Omar featuring Lucenzo	637.937.748	Aug 11, 2010
14.	Call Me Maybe	Carly Rae Jepsen	636.680.114	Mar 1, 2012
15.	Counting Stars	One Republic	629.435.781	May 31, 2013
16.	Bad Romance	Lady Gaga	612.526.341	Nov 23, 2009
17.	Ai Se Eu Te Pego	Michel Teló	611.031.300	Jul 25, 2011
18.	The Lazy Song	Bruno Mars	599.182.091	Apr 15, 2011
19.	What Makes You Beautiful	One Direction	597.234.562	Aug 19, 2011
20.	Rolling in the Deep	Adele	597.177.383	Nov 30, 2010
21.	Somebody That I Used to Know	Gotye featuring Kimbra	594.438.455	Jul 5, 2011
22.	Not Afraid	Eminem	582.480.517	Jun 4, 2010

23.	Propuesta Indecente	Romeo Santos	566.410.445	Sep 9, 2013
24.	Happy	Pharrell Williams	558.166.518	Nov 21, 2013
25.	Rain Over Me	Pitbull featuring Marc Anthony	549.216.561	Jul 22, 2011
26.	Oppa Is Just My Style	Psy featuring Hyuna	539.373.818	Aug 14, 2012
27.	Wake Me Up	Avicii featuring Aloe Blacc	538.828,564	Jul 29, 2013
28.	All About That Bass	Meghan Trainor	536.128,603	Jun 11, 2014
29.	Firework	Katy Perry	523.799,672	Oct 28, 2010
30.	Diamonds	Rihanna	525.147.359	Nov 8, 2012

Fuente: www.atrl.net/forums/showthread.php?t=753604

Fecha de consulta: 01/02/2015

Figura 163. Videoclips más vistos de la historia en Youtube con y sin vfx



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 13

Observando las próximas figuras 164 y 165 junto a la Tabla 14 que recoge un listado de los videos musicales más vistos en Youtube desde 1990 hasta la actualidad por etapas, se confirma el dato de que la aparición de los efectos digitales no ha supuesto a nivel de visualizaciones un éxito masivo en el campo del videoclip como sí lo ha hecho en el mundo del cine.

Se puede comprobar cómo desde mediados de los 90 hasta mediados de la década del 2000 los efectos digitales sí estuvieron mayormente presentes en los videoclips más vistos, coincidiendo con la época dorada del videoclip y el auge de los efectos visuales. Pero desde entonces los videoclips más vistos están caracterizados por coreografías e historias donde los gráficos generados por ordenador no son la apuesta principal, en gran parte debido al descenso en los presupuestos motivado por la caída en la venta de discos.

Tabla 15. Lista de videoclips más vistos de la historia en Youtube por etapas

(Videoclips que sí utilizan vfx en color azul)

Visitas (M): Millones de visitas

1990 – 1994

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	Guns N' Roses	November Rain	296
2.	Nirvana	Smells Like Teen Spirit	193
3.	The Cranberries	Zombie	173
4.	Guns N' Roses	Don't Cry	135
5.	Bryan Adams	(Everything I Do) I Do It For You	115
6.	Bon Jovi	Always	114
7.	Sinéad O'Connor	Nothing Compares 2U	112
8.	Whitney Houston	I Will Always Love You	110
9.	MC Hammer	Cant Touch This	110
10.	Scorpions	Wind Of Change	100

1995 - 2000

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	Bon Jovi	It's My Life	175
2.	Aqua	Barbie Girl	150
3.	Oasis	Wonderwall	134
4.	Michael Jackson	They Don't Care About Us	130

5.	Red Hot Chili Peppers	Californication	127
6.	Britney Spears	...Baby One More Time	117
7.	Bloodhound Gang	The Bad Touch	116
8.	Backstreet Boys	I Want it That Way	113
9.	Toni Braxton	Un-Break My Heart	90
10.	Spice Girls	Wannabe	76

2001 – 2003

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	System Of A Down	Chop Suey!	226
2.	50 Cent	In Da Club	225
3.	Linkin Park	Numb	193
4.	Shakira	Whenever Wherever	180
5.	Eminem	Without Me	179
6.	3 Doors Down	Here Without You	136
7.	Nelly & Kelly Rowland	Dilemma	132
8.	Beyonce & Jay-Z	Crazy In Love	128
9.	Evanescence	Bring Me To Life	122
10.	Enrique Iglesias	Hero	120

2004 – 2006

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	Eminem	When I'm Gone	247
2.	Shakira	Hips Dont Lie	200
3.	Rihanna	Unfaithful	196
4.	The Black Eyed Peas	Pump It	186
5.	Maroon 5	She Will Be Loved	169

6.	Eminem	Like Toy Soldiers	158
7.	Evanescence	My Immortal	157
8.	The Black Eyed Peas	My Humps	156
9.	Nelly Furtado	Say it Right	139
10.	Shakira	La Tortura	133

2007 – 2009

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	Lady Gaga	Bad Romance	605
2.	Gummibär	The Gummy Bear Song	477
3.	Miley Cyrus	Party in the USA	422
4.	Justin Bieber	One Time	381
5.	Taylor Swift	You Belong With Me	347
6.	Beyonce	Single Ladies	331
7.	Avril Lavigne	Girlfriend	252
8.	Beyonce	Halo	237
9.	Selena Gomez	Naturally	229
10.	Edward Maya & Vika	Jigulina	223

2010 - 2012

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	PSY	Gangnam Style	2.122
2.	Justin Bieber	Baby	1.104
3.	Jennifer Lopez	On the Floor	788
4.	LMFAO	Party Rock Anthem	764
5.	Shakira	Waka Waka	762
6.	Eminem & Rihanna	Love the Way You Lie	760
7.	Don Omar & Lucenzo	Danza Kuduro	611
8.	Carly Rae Jepsen	Call Me Maybe	605

9.	Macklemore	Thrift Shop	598
10.	Michel Telo	Ai Se Eu Te Pego	595

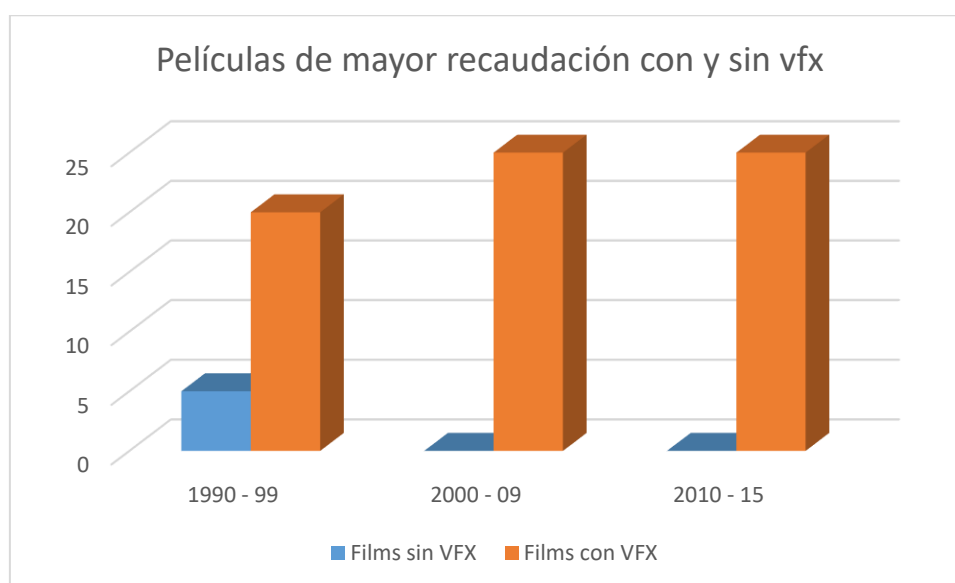
2013 – 2014

Puesto	Cantante / Grupo	Canción	Visitas (M)
1.	PSY	Gentleman	749
2.	Miley Cyrus	Wrecking Ball	720
3.	Katy Perry	Roar	680
4.	Katy Perry	Dark Horse	659
5.	One Republic	Counting Stars	509
6.	Enrique Iglesias	Bailando	504
7.	Avicii & Aloe Blacc	Wake me up	478
8.	Pharrell Williams	Happy	476
9.	Romeo Santos	Propuesta Indecente	468
10.	Miley Cyrus	We Can't Stop	467

Fuente: www.atrl.net/forums/showthread.php?t=705593

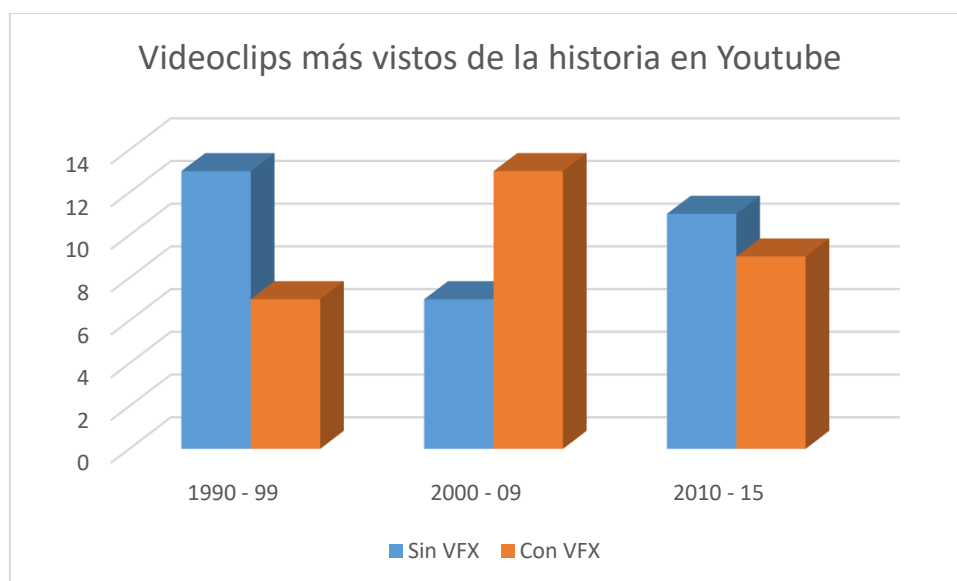
Fecha de consulta: 31/01/2015

Figura 164. Películas de mayor recaudación con y sin vfx



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 6

Figura 165. Videoclips más vistos de la historia en Youtube con y sin vfx



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 14

Evolución de los presupuestos en la industria del video musical

En el apartado anterior se pudo comprobar cómo la aparición de los efectos visuales trajo consigo la multiplicación de los presupuestos en el mundo del cine favorecido en gran medida por el éxito en taquilla de estas películas. En cambio, en el mundo del videoclip el progresivo descenso en la venta de discos ha provocado que los presupuestos destinados a realizar videos musicales sean mucho menores y se empleen un menor número de efectos visuales, tal y como apunta Vikmanis²⁹⁵:

Despite the fact that *morphing* technology has improved over the last decade and it is constantly used in movies and TV shows, music videos feature it less and less, probably due to decreased video budgets and declining record sales. It's a shame to see such a dazzling technique fall to the wayside in favor of twerking and metallic lip gloss.

En la lista de los quince videoclips de mayor presupuesto de todos los tiempos con la inflación ajustada, únicamente aparecen dos videos posteriores al año 2000, dato que confirma el ajuste económico que desde entonces tiene lugar en el mundo del video musical debido al declive en las ventas. Otro de los factores que ha influido decisivamente en esta reducción presupuestaria ha sido el espectacular desarrollo tecnológico y el acceso cada vez más asequible

295. Traducción 246. Anexo 11.2

a herramientas digitales, tal y como detallan Holmes²⁹⁶:

There was a time when producing a music video required lots of money and the backing of a record label. At least, to produce something to a professional standard, anyway. That time was a while ago though, long before digital cameras and dissemination via the web. Of course, now you can make a stunning abstract music video using a video game peripheral.

Chong & McNamara (2008:67)²⁹⁷:

MTV started in 1981 and offered a new audience for independent and experimental animators. Often in direct opposition to the dominant drive for photorealism and detailed modeling, the open form of the music video allowed animators to use less expensive technology to create short, character-based sequences within the context of a music video. With fewer constraints and simpler tools, advancements made in digital animation started coming from broadcast studios and smaller post-production houses.

Analizando la Tabla 16 se puede observar cómo trece de los quince videoclips de mayor presupuesto de la historia utilizan efectos visuales. Así mismo, once videoclips pertenecen a la década de los 90, dato que confirma el auge y la popularidad de los efectos visuales durante la época dorada del videoclip y que corrobora la influencia de éstos en el presupuesto durante esos años

Tabla 16. Lista de videoclips de mayor presupuesto de la historia (inflación ajustada)

(Videoclips que sí utilizan vfx en color azul)

P.A. = Presupuesto con inflación ajustada (millones de dólares)

P.O. = Presupuesto original (millones de dólares)

Visitas = Visualizaciones en Youtube (millones de visitas)

	Año	Canción	Artista	P.A.	P.O.	Visitas
1	1995	Scream	Michael Jackson and Janet Jackson	\$10.7	\$7.0	41.3
2	1989	Express Yourself	Madonna	\$9.4	\$5.0	7.0
3	2002	Die Another Day	Madonna	\$7.9	\$6.1	2.3
4	1995	Bedtime Story	Madonna	\$7.7	\$5.0	2.5
5	1991	Black or White	Michael Jackson	\$6.9	\$4.0	79.7
6	2013	Work Bitch	Britney Spears	\$6.5	\$6.5	159.6
7	1993	Estranged	Gun N' Roses	\$6.5	\$4.0	44.5
8	1987	Bad	Michael Jackson	\$4.5	\$2.2	108.5

296. Traducción 247. Anexo 11.2

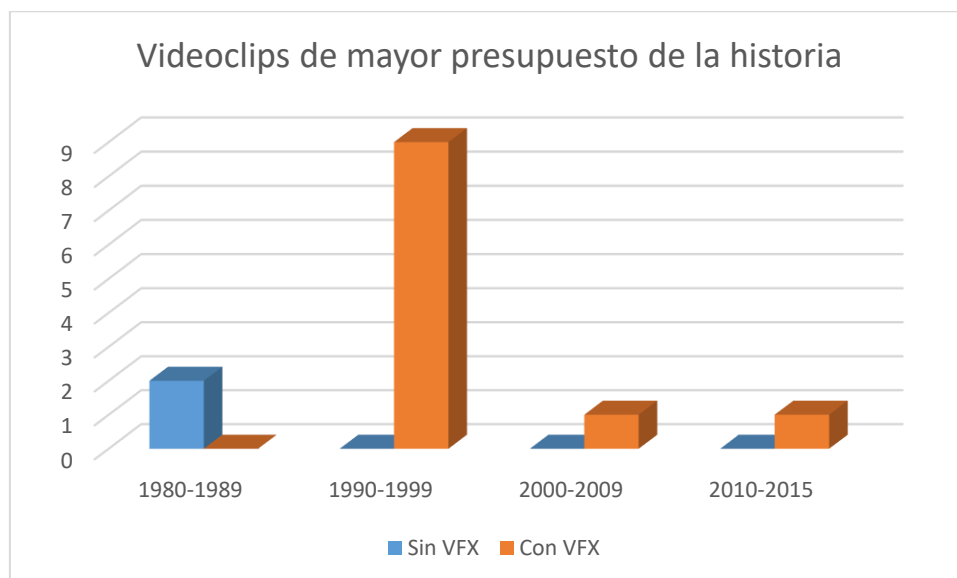
297. Traducción 248. Anexo 11.2

9	1991	Too Legit to Quit	MC Hammer	\$4.2	\$2.5	1.7
10	1999	What's It Gonna Be?!	Busta Rhymes	\$4.0	\$2.4	0.1
11	1998	Victory	Puff Daddy	\$3.9	\$2.7	1.5
12	1999	Heartbreaker	Mariah Carey	\$3.5	\$2.5	2.9
13	1996	It's All Coming Back To Me Now	Celine Dion	\$3.4	\$2.3	30.5
14	1992	Remember the Time	Michael Jackson	\$3.3	\$2.0	101.2
15	1999	Larger than Life	Backstreet Boys	\$2.9	\$2.1	8.2

Fuente: www.businessinsider.com/most-expensive-music-videos-2014-1?op=1

Fecha de consulta: 06/02/2015

Figura 166. Videoclips de mayor presupuesto de la historia con y sin vfx



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Tabla 15

García García & García Crego (2014) hacen una última reflexión acerca de la influencia que han tenido los efectos visuales en la evolución de los presupuestos en la industria del video musical durante las últimas décadas:

De esta manera entendemos que el videoclip musical está más vivo que nunca, no solo para los grandes o pudientes grupos. Las pequeñas bandas se han aprovechado del abaratamiento de los programas de postproducción. Eso sí, las grandes bandas cuentan con presupuestos que están a la par de las mejores ficciones hollywoodienses e incluso son dirigidos por directores que habitualmente trabajan en Hollywood. Esa democratización de los medios a su vez ha abaratado la producción de los videoclips a niveles mínimos. Siendo muy común la aparición de nuevos ídolos de masas gracias a simples grabaciones, postproducidas mínimamente y subidas a youtube. El equilibrio entre los

necesarios recortes en los costes de producción y la necesaria facilidad en la difusión del producto, hacen del universo digital el medio clave para la creación de productos finales (ya sean artistas de la música o productos publicitados) convertidos en elementos de difusión masiva con capacidad de generar atención específica en públicos específicos.

Tabla 17. Relación entre vfx, videoclips y presupuestos

Fuente: Elaboración propia

RELACIÓN VFX - VIDEOCLIPS - PRESUPUESTO																	
Presupuesto	Videoclip	Año	V. Año	Artista	V. Artista	Director	V. Director	Técnica 1	V. Técnica 1	Técnica 2	V. Técnica 2	Presupuesto (M\$)	V. Presupuesto	MTV Mejor Video / VFX	V. MTV Award	Total Técnica 1	Total Técnica 2
1	Scream	1995	4	Michael Jackson y Janet Jackson	1	Mark Romanek	1	CGI	5	Morphing	5	10.7	5	Nominaciones - 2	4	20	20
2	Express Yourself	1989		Madonna		David Fincher		No				9.4					
3	Die Another Day	2002	1	Madonna	1	Traktor	1	CGI	1	0	0	7.9	5	No	0	9	8
4	Bedtime Story	1995	4	Madonna	3	Mark Romanek	3	CGI	5	Composición	5	7.7	4	No	0	19	19
5	Black or White	1991	5	Michael Jackson	3	John Landis	1	Morphing	5	Composición	3	6.9	4	Nominado	2	20	18
6	Work Bitch	2013	1	Britney Spears	1	Ben Mor	1	CGI	3	Slow Motion	3	6.5	4	No	0	10	10
7	Estranged	1993	4	Gun N' Roses	1	Andrew Morahan	1	CGI	3	Composición	3	6.5	3	No	0	12	12
8	Bad	1987		Michael Jackson		Martin Scorsese		No				4.5					
9	Too Legit to Quit	1991	5	MC Hammer	1	Rupert Wainwright	1	CGI	3	Composición	3	4.2	3	No	0	13	13
10	What's It Gonna Be?!	1999	2	Busta Rhymes ft. Janet	3	Hype Williams	1	CGI	5	Morphing	5	4.0	2	Nominado	2	15	15
11	Victory	1998	3	Puff Daddy	1	Marcus Nispel	1	CGI	3	Composición	2	3.9	2	No	0	10	9
12	Heartbreaker	1999	2	Mariah Carey	1	Brett Ratner	1	Composición	1	0	0	3.5	2	No	0	7	6
13	It's All Coming Back To Me Now	1996	3	Celine Dion	1	Ken Russell	1	Composición	5	0	0	3.4	1	No	0	11	6
14	Remember the Time	1992	5	Michael Jackson	5	John Singleton	1	CGI	5	Morphing	4	3.3	1	No	0	17	16
15	Larger than Life	1999	2	Backstreet Boys	1	Joseph Kahn	1	CGI	5	Composición	5	2.9	1	No	0	10	10
Técnica		Total															
CGI		135		Videoclips con VFX		Valoración año		5 - 90-92		4 - 93-95		3- 96-98		2/ 99-01		1 -01 adelante	
Composición		99		Videoclips sin VFX		Valoración Artista		1- 1 aparición		3 - 2 apariciones		5 - 3 apariciones					
Morphing		71				Valoración Director		1- 1 aparición		3 - 2 apariciones		5 - 3 apariciones					
Slow Motion		10				Valoración Presupuesto		Puesto 1-3 = 5 y sucesivo									

Tabla 18. Relación entre vfx, videoclips y recaudación

Fuente: Elaboración propia

RELACIÓN VFX - VIDEOCLIPS - RECAUDACIÓN																	
Puesto	Videoclip	Año	V. Año	Artista	V. Artista	Director	V. Director	Técnica 1	V. Técnica 1	Técnica 2	V. Técnica 2	Visitas	V. Visitas	MTV Mejor Video / VFX	V. MTV Award	Total Técnica 1	Total Técnica 2
1	Gangnam Style	2012	1	Psy	1	Cho Soo-hyun	1	Slow Motion	2	Composición	2	2,2M	5	No	0	10	10
2	Baby	2010	1	Justin Bieber featuring Ludacris	1	Ray Kay	1	CGI	1	Composición	1	1,1M	5	No	0	9	9
3	Party Rock Anthem	2011	1	LMFAO featuring Lauren Bennett & GoonRock	1	Mickey Finnegan	1	CGI	1	Composición	1	808K	5	No	0	9	9
4	On the Floor	2011	1	Jennifer Lopez featuring Pitbull	1	TAJ Stansberry	1	CGI	1	Slow Motion	1	805K	5	No	0	9	9
5	Love the Way You Lie	2010		Eminem featuring Rihanna								800K					
6	Waka Waka	2010		Shakira featuring Freshlyground								798K					
7	Dark Horse	2014	1	Katy Perry featuring Juicy J	1	Mathew Cullen	1	CGI	5	Composición	5	787K	4	No	0	12	12
8	Gentleman	2013	1	Psy	3	Cho Soo-hyun	3	CGI	1	Slow Motion	1	787K	4	No	0	12	12
9	Roar	2013	1	Katy Perry	3	Grady Hall	1	CGI	5	Composición	5	774K	4	No	0	14	14
10	Wrecking Ball	2013		Miley Cyrus								741K					
11	Bailando	2014		Enrique Iglesias featuring Descemer Bueno & Gente De Zona								686K					
12	Thrift Shop	2012		Macklemore & Ryan Lewis featuring Wanz								643K					
13	Danza Kuduro	2010		Don Omar featuring Lucenzo								637K					
14	Call Me Maybe	2012		Carly Rae Jepsen								636K					
15	Counting Stars	2013		One Republic								629K					
16	Bad Romance	2009		Lady Gaga								612K					
17	Al Se Eu Te Pego	2011		Michel Teló								611K					
18	The Lazy Song	2011		Bruno Mars								599K					
19	What Makes You Beautiful	2011		One Direction								597K					
20	Rolling in the Deep	2010		Adele								597K					
21	Somebody That I Used to Know	2011		Gotye featuring Kimbra								594K					
22	Not Afraid	2010	1	Eminem	1	Rich Lee	1	CGI	5	Composición	5	582K	2	Nominado - 2	4	14	14
23	Propuesta Indecente	2013	1	Romeo Santos	1	Johnny Marines	1	CGI	3	Composición	3	566K	2	No	0	8	8
24	Happy	2013		Pharrell Williams								558K					
25	Rain Over Me	2011		Pitbull featuring Marc Anthony								549K					
26	Oppa Is Just My Style	2012		Psy featuring Hyuna								539K					
27	Wake Me Up	2013		Avicii featuring Aloe Blacc								538K					
28	All About That Bass	2014		Meghan Trainor								536K					
29	Firework	2010	1	Katy Perry	5	Dave Meyers	1	CGI	2	Composición	2	523K	1	Ganador	5	15	15
30	Diamonds	2012	1	Rihanna	1	Anthony Mandler	1	Slow Motion	5	Composición	2	525K	1	No	0	9	6
Técnica	Total			Videoclips con VFX		Valoración año	5 - 90-92	4 - 93-95	3- 96-98	2 99-01	1 -01 adelante						
CGI	102			Videoclips sin VFX		Valoración Artista	1- 1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones								
Composición	97					Valoración Director	1- 1 aparición	3 - 2 apariciones	5 - 3 apariciones								
Slow Motion	40					Valoración Visitas	Puesto 1-6 = 5 y sucesivo										

CAPÍTULO 6
ANÁLISIS DE DATOS

6. Análisis de datos

La industria del video musical, desde sus inicios, se ha visto fuertemente influenciada por el desarrollo de técnicas en el campo de los efectos visuales gracias a las ilimitadas soluciones artísticas y creativas que ofrecen a los realizadores. La implementación tecnológica de las últimas décadas ha resultado ser un elemento clave para la aparición de vínculos y correlaciones entre el campo del cine y del video musical. Este nexo se ha fundamentado en el progreso tecnológico y en el aumento del empleo de efectos visuales en los videoclips y la llegada de realizadores de videoclips a la industria cinematográfica.

Gracias al nacimiento del canal MTV en 1981 los videoclips se transformaron en un fenómeno de masas y en una vía de experimentación visual para muchos artistas y realizadores. En sus inicios MTV emitía videoclips de forma casi ininterrumpida lo que llevó a impulsar y potenciar la carrera de un gran número de artistas como Madona, Michael Jackson o Bon Jovi al introducirse a diario en los televisores de adolescentes de todo el mundo.

La calidad de los videos musicales de esta década fue mejorando progresivamente desde los primeros videos con imágenes de conciertos hasta piezas clave en la historia de los videos musicales como *Thriller* (1983) de Michael Jackson, *Take On Me* (1984) de la banda A-ha, *Money for Nothing* (1985) del grupo Dire Straits o *Sledgehammer* (1986) del cantante Peter Gabriel. Pero fue en la década de los 90, considerada como la edad dorada de los videos musicales, donde el concepto de videoclip evolucionó hasta convertirse en una pieza de arte audiovisual debido al trabajo de afamados realizadores como Michel Gondry, Chris Cunningham, Mark Romanek o David Fincher.

Un gran número de prestigiosos directores de cine procedentes del mundo del videoclip como Spike Jonze, David Fincher, Michel Gondry, Jonas Åkerlund o Michael Bay, entre otros, han contribuido a crear una nueva estética y narrativa cinematográfica que recoge propiedades del lenguaje audiovisual asociadas a los videos musicales.

Algunas de estas características son el empleo de numerosas técnicas infográficas audiovisuales, abundantes movimientos de cámara, múltiple variedad de planos, acelerados ritmos de montaje y diversas velocidades de fotograma. Célebres películas que definen esta corriente estética son por ejemplo *Spun* (Jonas Åkerlund, 2002), *Fight Club* (David Fincher, 1999) y *Requiem for a dream* (Darren Aronofsky, 2000).

La influencia entre ambos campos también ha provocado que el videoclip haya utilizado estructuras narrativas propias del cine, como es el caso de clásicos como *I'd Do Anything For Love (But I Won't Do That)* (1993) del grupo Meat Loaf y *Crazy* (1994) de la banda Aerosmith. En otras ocasiones esta relación viene motivada por tratarse de videos musicales realizados por directores cinematográficos, como por ejemplo *Thriller* (1983) del artista Michael Jackson y dirigido por John Landis.

Los gráficos generados por ordenador aparecieron en el cine por primera vez en forma de partes del cuerpo humano, mapas y primarias animaciones en películas como *Westworld* (1973), *Futureworld* (1976), *Star Wars* (1977) y *Star Trek II: The Wrath of Khan* (1982). En 1982 el CGI fue protagonista por primera vez de un film gracias a la película *Tron* (1982), la cual no fue excesivamente bien acogida por público ni crítica, pero sí contribuyó a que los estudios de Hollywood comenzasen a tener en cuenta el potencial de las imágenes digitales.

Por aquel entonces, artistas como Dire Straits, Mick Jagger y Kraftwerk fijaron su atención en las imágenes generadas por ordenador para potenciar el impacto de sus recientes discos. El videoclip *Money for Nothing* (1985) de Dire Straits se convirtió en el primer video musical de la historia en utilizar CGI y fue considerado Video del Año en 1986 en los MTV Video Music Awards. Mick Jagger no fue ajeno a este éxito y ese mismo año confió en el CGI para realizar su videoclip *Hard Woman* (1985). El estudio Digital Productions, responsable un año antes de los efectos visuales para la película *The Last Starfighter* (1984), se valió de esta experiencia para recrear al personaje femenino digital de neón protagonista del videoclip de Jagger.

Para su videoclip *Musique Non Stop* (1986), el grupo alemán Kraftwerk también utilizó imágenes digitales para recrear maniqués tridimensionales que representasen a los miembros del grupo. La estética del video en general y la mano y rostros digitales que aparecen en el mismo son muy similares al diseño que Edwin Catmull, cofundador de Pixar, había realizado para *Futureworld* (1976) diez años antes. Este punto pone una vez más de manifiesto la influencia del cine en el campo del video musical. La diseñadora Rebecca Allen, quien al igual que Edwin Catmull trabajó en el New York Institute of Technology Computer Graphics, fue la encargada de la creación de estas imágenes.

A finales de los años 80, los gráficos generados por ordenador continuaban su evolución imparable en el mundo del cine con ejemplos como la metamorfosis mediante *morphing* de la sacerdotisa en *Willow* (1988) y el alienígena acuoso del film *Abyss* (1989). Sin embargo, la verdadera revolución digital llegó a principios de la década de los 90, cuando James Cameron con *Terminator 2: Judgment Day* (1991) y Steven Spielberg con *Jurassic Park* (1993) transformaron la industria cinematográfica y mostraron al público un nuevo concepto de entretenimiento.

El espectacular impacto de los efectos visuales también alcanzó a la industria del video musical con ejemplos como el videoclip *Black or White* (1991) de Michael Jackson. La técnica del *morphing* contribuyó decisivamente a este éxito y gracias a ella el director John Landis pudo realizar las llamativas transformaciones que ocurren entre personas y animales. Este tipo de metamorfosis e imágenes nunca vistas antes en un video musical provocó una impresión enorme sobre los telespectadores, lo que llevó a convertir el videoclip de Jackson en el video musical más visto de la historia con 500 millones de espectadores.

El estudio Pacific Data Image, el cual se había encargado anteriormente de realizar los efectos de *morphing* para *The Abyss* y *Terminator 2*, fue también el responsable de llevar a cabo los procesos de *morphing* en el videoclip de Jackson, relacionando una vez más ambas industrias. El propio Jackson volvió a utilizar esta técnica en el videoclip *Scream* (1995), dirigido por Mark Romanek, el cual continúa siendo veintiún años después el video musical de mayor presupuesto de la historia.

El *morphing* se popularizó durante los años 90 en el mundo del videoclip y definió la estética de un gran número de éxitos musicales de la década. Tal fue el caso del videoclip *Frozen* (1998), interpretado por Madonna y dirigido por Chris Cunningham, o *What's It Gonna Be?!* (1999) videoclip donde el artista Busta Rhymes junto a Janet Jackson emula algunos de los efectos visuales de películas como *The Abyss* y *Terminator 2*.

Otro inolvidable tributo al mundo del cine vino de la mano de la banda estadounidense The Smashing Pumpkins con el videoclip *Tonight, Tonight* (1995), donde los directores Jonathan Dayton y Valerie Faris utilizaron diversas técnicas de composición para homenajear al

emblemático film de George Méliès *A Trip to the Moon* (1902). Las diferentes técnicas compositivas se han convertido en una pieza fundamental tanto en la industria del cine como del videoclip. La evolución de estas herramientas desde la pionera doble exposición a los actuales procesos digitales de *green screen*, *matte painting* o *motion tracking* han permitido a los realizadores de ambos campos dar vida a escenarios, mundos y personajes increíbles extendiendo los límites artísticos establecidos hasta la fecha.

El *chroma key* se ha erigido como el componente indispensable de la gran mayoría de producciones audiovisuales actuales. Películas como *Forrest Gump*, *Gravity*, *Sin City* o *300* han sido posibles gracias a esta técnica además de fundamentar su diseño artístico y narrativo en el uso de pantallas verdes. De igual forma, la técnica del *chroma key* ha sido uno de los pilares estéticos del mundo del videoclip desde su aparición en este campo audiovisual a partir de los años 70.

Los primitivos fondos con diseños rimbombantes como los utilizados por Michael Jackson en su primer videoclip *Don't Stop 'Til You Get Enough* (1979) o por la mítica banda estadounidense Earth wind and Fire en *September* (1978) o *Let's Groove* (1981) han dado paso a videos musicales como *E.T.* de Katy Perry (2010) y *Love is Strong* (1994) de The Rolling Stones, donde las técnicas de composición combinadas con el uso de técnicas de *matte painting* y *motion tracking* permitieron a sus realizadores, Floria Sigismondi y David Fincher respectivamente, concebir mundos e imágenes de una belleza extraordinaria.

La rotoscopia, técnica también utilizada hoy día como herramienta compositiva para crear máscaras o suprimir elementos o actores de una imagen, fue diseñada originariamente como instrumento de animación para obtener movimientos humanos con una precisión milimétrica. La animación rotoscópica alcanzó una celebridad absoluta en todo el mundo gracias al videoclip *Take on Me* (1985) de la banda noruega A-ha. El director Steve Barron se inspiró en la obra de Walt Disney y en películas como *Altered States* (1980) para crear uno de los videos musicales más significativos de la historia.

Gracias al éxito obtenido por *Take on Me*, canción la cual alcanzó el primer puesto en la cadena MTV y en treinta y seis países, la rotoscopia se popularizó y desde entonces un gran número de realizadores se han visto influidos por la obra de artistas clave en el arte de la rotoscopia como Max Fleischer o Ralph Bakshi. Un claro ejemplo de esta relación es el videoclip *Heartless* (2008) del rapero Kanye West, donde el director Hype Williams rinde tributo al film animado de Bakshi, *American Pop* (1981).

La digitalización del proceso rotoscópico y el estreno de los films *Waking Life* (2001) y *A Scanner Darkly* (2006), dirigidos por Richard Linklater, hizo que a partir del año 2000 la animación rotoscopiada se volviese a poner de moda en el campo del video musical. Los dos films de Linklater actuaron como referentes estéticos para videos musicales de esa época como *Go With The Flow* (2003) de la banda Queens of the Stone Age o *Shoot the Runner* (2006) del grupo Kasabian.

La rotoscopia también hace acto de aparición en uno de los videoclips más impresionantes de la década del 2000, *Breaking the Habit* (2004) de la banda estadounidense Linkin Park. La estética del video, dirigido por Kazuto Nakazawa y Joe Hahn, bebe de las series de animación japonesas de anime. El propio Nakazawa había participado un año antes en *Kill Bill Vol. 1* (2003) para dar vida a la escena anime del film.

Desde que John Dykstra desarrollase para *Star Wars* (1977) el *Dykstraflex*, la primera cámara con control de movimiento de la historia, esta tecnología se ha convertido en un instrumento indispensable en la industria del cine y del video musical gracias a la gran variedad de efectos visuales que se pueden obtener. Las innumerables soluciones creativas que brinda el *motion control* a los realizadores van desde multiplicar personajes a realizar precisos movimientos de cámara pasando por combinar imágenes grabadas a distinta velocidad de fotograma o integrar elementos 2D y 3D con imágenes reales.

El realizador Jacob Gentry utilizó la tecnología *motion control* para reproducir en el videoclip *The Ghost Inside* (2010) de la banda Broken Bells muchos de los efectos visuales que George Lucas llevó a cabo en la primera trilogía de la saga *Star Wars*. Gracias al empleo de la grúa motorizada Gazelle de la compañía Pacific, Gentry pudo imprimir en el video el *look* retro que buscaba. Para ello utilizó miniaturas de naves y decorados que rememoran las imágenes rodadas por Lucas treinta y tres años antes.

Otro videoclip que imitó los efectos visuales de una de las películas más famosas de la década de los 80 fue *Opposites Attract* (1989), de la artista Paula Abdul. Justo un año después del estreno de la mítica película *Who Framed Roger Rabbit?* (1988), dirigida por Robert Zemeckis, los realizadores Candace Reckinger y Michael Patterson combinaron a la cantante Paula Abdul bailando con el dibujo animado MC Skat Kat.

Desde entonces la técnica del *motion control* se ha utilizado en un sinnúmero de videoclips entre los que destacan *Hey Ya!* (2006) de la banda Outkast, galardonado con el MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales, y *Come into my World* (2002) de la artista Kylie Minogue y dirigido por Michel Gondry, donde el realizador francés multiplica a la cantante mientras anda por las calles de París.

La captura de movimiento ha sido la última tecnología que ha agitado el séptimo arte. Desde que se utilizase de manera precursora en el desarrollo del spot *Brilliance*, el *motion capture* ha progresado de una forma prodigiosa permitiendo animar de forma milimétrica y dar vida a increíbles razas como los humanoides Na'vi de la película *Avatar* (2009), a la criatura Gollum en las diferentes entregas de *The Lord of the Rings* o recientemente a los monos de la saga de *Planet of the Apes* y al superhéroe Hulk en las películas *The Avengers*.

La llegada del *motion capture* a la industria del videoclip estuvo relacionada de nuevo con el mundo del cine. El estudio Homer and Associates, tras utilizar la captura de movimiento para desarrollar los efectos visuales de la película *The Lawnmower Man* (1992), empleó de forma innovadora esta técnica en varios videoclips de la década de los 90 como *Steam* (1992) de Peter Gabriel, el cual obtuvo el galardón MTV Video Music Award a los Mejores Efectos Visuales, o *Waterfalls* (1994) de la banda TLC.

El progreso de esta técnica ha sido constante desde su nacimiento, de esta manera en 1997 se capturaba por primera vez las expresiones faciales de un actor en el film *Lost in Space* (1997). La compañía Digital Domain se benefició de este avance un año después para recrear la transformación de la artista islandesa Bjork en un oso digital para el videoclip *Hunter* (1998). Otros artistas musicales como Radiohead o Linkin Park, reconocidos siempre por emplear la última tecnología en sus videos musicales, utilizaron la captura de movimiento para sus videoclips *House of Cards* (2007) y *A Light That Never Comes* (2013) respectivamente.

Uno de los últimos efectos visuales que mayor huella ha dejado en la industria audiovisual ha sido el *bullet time*. Esta mutación de la tradicional técnica de grabación a cámara

lenta dejó impresionados a todos los espectadores que en 1999 acudieron a ver el estreno de *The Matrix* (1999). Desde entonces sus escenas han sido copiadas y parodiadas hasta la extenuación en el mundo del cine, de la publicidad y de los videos musicales. Un claro ejemplo es el videoclip *Freak On A Leash* (1999) de la banda californiana Korn, donde el efecto de una bala ralentizada rememora una de las escenas más famosas de la película dirigida por los hermanos Wachowski.

No obstante, la relación del *bullet time* con el videoclip comenzó algunos años antes cuando el realizador francés Michel Gondry utilizó esta técnica en el videoclip *Like a Rolling Stone* (1995) del grupo The Rolling Stones para mostrar las alucinaciones que sufre la actriz Patricia Arquette durante un concierto privado del grupo británico.

La estrecha relación entre el mundo del cine y del videoclip no se limita a la influencia bidireccional existente en cuanto a estética y narrativa motivada por el uso de efectos visuales y el intercambio de directores entre ambas industrias. Muchos técnicos y compañías especializadas en efectos visuales han sido contratados para realizar un videoclip concreto debido a haber empleado determinados efectos visuales en anteriores filmes.

Algunos ejemplos son el caso de la compañía Pacific Data Image (PDI), responsable de crear efectos de *morphing* para películas como *The Abyss* (1989) y *Terminator 2* (1991), y que fue la encargada de realizar las transformaciones digitales en el videoclip *Black or White* (1991) de Michael Jackson, sobre todo debido al trabajo que ya habían desarrollado en dichos filmes.

Otro caso similar fue la elección de la compañía Homer and Associates para componer los efectos de captura de movimiento en el videoclip *Steam* (1992) de Peter Gabriel. El motivo principal fue que justo ese año ya habían trabajado en la cinta *The Lawnmower Man* (1992) y elaboraron con un *software* específico efectos parecidos a los que el director Stephen R. Johnson quería incluir en el video de Gabriel.

Por esta misma razón Mick Jagger contrató al estudio Digital Productions para diseñar los efectos visuales del videoclip *Hard Woman* (1985). Esta compañía había producido un año antes diversos gráficos digitales para la película *The Last Starfighter* (1984). Otro ejemplo de este tipo de relaciones viene de la mano de la artista Rebecca Allen quien desarrolló para el videoclip de la banda Kraftwerk *Musique Non Stop* (1986) un modelo de mano digital muy similar al que había creado Edwin Catmull para la cinta *Futureworld* (1976). Tanto Catmull como Allen habían trabajado en el New York Institute of Technology Computer Graphics.

Así mismo famosos estudios cinematográficos de efectos visuales como ILM, Digital Domain y Weta Digital también han tenido relación directa con el mundo del video musical. Digital Domain fue la compañía encargada de realizar los efectos para los videoclips *Hunter* (1998) de la cantante Bjork, *Love is Strong* (1994) del grupo The Rolling Stones y *Special* (1998) de la banda Garbage, estos dos últimos ganadores del premio MTV a los Mejores Efectos Visuales.

Mientras que David Fincher, antes de comenzar su carrera como director de videoclips, trabajó a comienzos de la década de los 80 en ILM durante cuatro años realizando efectos visuales para películas como *Star Wars: Episode VI – Return of the Jedi* (1983). En ocasiones no es la propia compañía, sino integrantes de la misma quienes realizan efectos para videos musicales de forma independiente. Tal es el caso de varios técnicos de ILM quienes llevaron a cabo los efectos visuales para el videoclip de Herbie Hancock, *Dis is Da Drum* (1994) o

recientemente parte del equipo de Weta Workshop quienes se han encargado de los efectos del videoclip de Thomas Oliver, *If I Move To Mars* (2015).

El asombroso adelanto que ha tenido lugar en el campo de los efectos visuales desde finales de los años 70 ha sido posible gracias a un desarrollo tecnológico simultáneo que ha facilitado el desarrollo de *hardware* y *software* cada vez más potente y asequible, como son los programas de postproducción After Effects y Nuke y los de diseño 2D y 3D como Photoshop, Maya y 3Ds Max. Este hecho ha permitido el acceso a este tipo de avances no sólo a grandes producciones sino también a proyectos de presupuestos más modestos generalizando el empleo de efectos visuales en la industria audiovisual.

Directores de películas de bajo presupuesto como *Monsters* (2010), *Chronicle* (2012), *Another Earth* (2011), *Safety Not Guaranteed* (2012) y *District 9* (2009), grandes éxitos independientes fundamentados en el empleo de *vfx*, se han beneficiado de esta democratización de los efectos visuales para poder reflejar en pantalla una visión exacta de sus ideas sin tener que renunciar a ellas por temas estrictamente económicos.

Estos directores, entre los que se encuentran los célebres Josh Trank, Gareth Edwards, Neill Blomkamp y Colin Trevorrow, se valieron de la fama alcanzada con sus óperas primas para dar el salto a Hollywood dirigiendo *blockbusters* con una gran carga de efectos visuales como *The Fantastic Four* (2015), *Godzilla* (2014), *Elysium* (2013) y *Jurassic World* (2015) respectivamente.

Star Wars (1977) fue la primera película que provocó una revolución tecnológica en el mundo del cine gracias al uso de innovadores efectos visuales como la cámara Dykstraflex con tecnología *motion control*, además del novedoso empleo conjunto de miniaturas, *matte paintings*, pirotecnia y *chroma key* para ofrecer un resultado espectacular nunca antes visto por los espectadores.

Otras películas como *Terminator 2*, *Jurassic Park*, la saga de *The Lord of the Rings*, *Forrest Gump*, *Matrix* o *Avatar* también han pasado a la historia, al igual que *Star Wars*, por ser películas cuyos efectos visuales transformaron la industria cinematográfica gracias al pionero uso de imágenes generadas por ordenador y técnicas digitales como el *morphing*, el *motion capture* o la composición digital.

El progreso tecnológico y el perfeccionamiento de estas técnicas a lo largo de las últimas décadas han sido constantes, evolucionando muchos *softwares* y *hardwares* desde diseños primarios hasta sofisticados programas y dispositivos. Tal es el caso del mencionado *motion control*, donde se pasó de manejar la cámara mediante circuitos integrados con la cámara Dykstraflex hasta las actuales grúas MRMC y Pacific controladas mediante avanzados *softwares* como *Flair* y *Kuper*. Estos programas ofrecen un sinfín de opciones, como importar y exportar datos e imágenes CGI y componer y sincronizar imágenes reales con gráficos generados por ordenador.

El empleo de estos sistemas está limitado a producciones de alto presupuesto debido al elevado coste de alquilar o adquirir dichas grúas, sin embargo, la tecnología de control de movimiento se ha vuelto más accesible gracias a la aparición de empresas como Kessler, Camblock, Varizoom, Emotimo o Axis360 que ofrecen sistemas de *motion control* a precios más ajustados. La aparición de *softwares* específicos de *tracking* como Mocha o Camera Tracker ha provocado que estos sistemas dejen de ser imprescindibles en muchos rodajes, no obstante, continúan siendo una herramienta muy útil en cualquier tipo de producción.

El comienzo de una nueva era digital en Hollywood vino de la mano de James Cameron en *Terminator 2*, gracias al extraordinario uso que hizo del *morphing* para recrear las transformaciones corporales del T-1000. El desarrollo de esta herramienta digital comenzó en el film *Willow*, donde ILM desarrolló el *software* Morf para recrear la metamorfosis de la pitonisa Fin Raziel.

La evolución continuó con el desarrollo de populares programas como Elastic Reality hasta aparecer actualmente como un complemento en forma de plug-in para diferentes programas de postproducción como Nuke, Mistika o After Effects. Estos plug-in, entre los que se encuentran Boris Continuum Morph Unit o RE:Vision Effects RE:Flex, han acercado a estudios independientes esta técnica hasta entonces limitada a gigantescas producciones cinematográficas como *Abyss*, *Terminator 2* o *Titanic* y costosos videoclips como *Black or White* o *Scream* de Michael Jackson.

La aparición de los ya citados *softwares* de postproducción y composición digital como Nuke, Mistika o After Effects, *softwares* de diseño 2D como Photoshop e Illustrator y diseño 3D como Maya y 3Ds Max ha contribuido enormemente a popularizar el uso de efectos visuales en todos los niveles del mundo audiovisual y a perfeccionar las técnicas compositivas.

Desde que a comienzos del siglo XX Edwin S. Porter y Georges Méliès generalizaran rudimentarias técnicas de composición cinematográfica como la doble exposición, un sinfín de dispositivos como la impresora óptica o la retroproyección han contribuido a la evolución de esta técnica. El estreno en 1989 de *Indiana Jones and the Last Crusade* (1989) trajo consigo la primera composición digital, desde entonces diferentes procesos compositivos como el *green screen* o el *matte painting* se han digitalizado además de desarrollarse nuevas tecnologías como el *motion tracking*.

Otro instrumento imprescindible en los actuales procesos de composición digital es la rotoscopia, inventada por Max Fleischer a principios del siglo XX como una técnica de animación, y la cual ha sufrido desde entonces una importante transformación. El concepto de rotoscopia analógica comenzó a quedar obsoleto con el desarrollo del *software* Rotoshop, utilizado por el director Richard Linklater en películas como *Waking Life* (2001) y *A Scanner Darkly* (2006), con las cuales volvió a popularizar la animación rotoscopiada.

Actualmente, y al igual que el ya comentado *morphing*, la rotoscopia aparece como una herramienta más en programas de postproducción como Mistika, Flame, Digital Fusion, Nuke y After Effects además de existir *softwares* específicos como Silhouette FX.

La última técnica que ha revolucionado la industria hollywoodiense ha sido el *motion capture*. Los nuevos avances en esta herramienta han permitido realizar captura de movimiento en tiempo real y en exteriores además de permitir la composición con escenarios digitales tridimensionales. El *motion capture* siempre ha estado ligado a producciones de elevados costes, no obstante, la llegada de económicos dispositivos de captura de movimiento *markerless* como PsEye o Kinect combinado con programas como iPi Soft o Faceshift ha acercado esta tecnología a piezas audiovisuales de presupuesto limitado como pueden ser Jon Lindsay y su videoclip *Oceans More* o el grupo Echo Lake con *Young Silence*.

Otras técnicas como el *slow motion* surgieron al mismo tiempo que el cine daba sus primeros pasos. Fue en 1904 cuando el austríaco August Musger acopló diversas cámaras fotográficas para dar vida a la grabación a cámara lenta. Su evolución como técnica ha ido ligada en gran medida al progreso de la cámara de cine, hasta que en 1999 con la película *Matrix*

revolucionó el campo de los efectos visuales y definió un nuevo concepto de *slow motion* con la famosa técnica del *bullet time*.

Hoy en día la aparición de las cámaras digitales Phantom, las cuales pueden realizar grabaciones de hasta 1000 fps en 4K, permite crear imágenes de una espectacularidad absoluta, aunque el coste del alquiler o compra de esta cámara hace que su empleo esté limitado al campo del cine, la publicidad y los videoclips. A pesar de ello la grabación a altas velocidades también es abordable con bajos presupuestos y se puede obtener mediante plug-ins como Twixtor, de la compañía RE:Vision Effects, *softwares* de composición como After Effects o gracias a la aparición de cámaras como Panasonic GH4, los modelos GoPro de alta gama o incluso los últimos modelos de móviles Iphone y Samsung Galaxy.

En cuanto a la relación existente entre la recaudación en taquilla de una película y el uso de efectos visuales en la misma se extraen varios datos significativos. De la lista de las cincuenta películas más taquilleras de la historia (sin tener en cuenta el efecto de la inflación) encabezada por *Avatar* y *Titanic* con \$2.788 y \$2.186,8 millones de dólares de recaudación respectivamente, se obtiene que en todos los films se han utilizado un gran número de efectos visuales. Además, cuarenta y cuatro de estas películas hubieran sido completamente distintas de no haber utilizado vfx.

En cambio, si se tiene en cuenta el efecto de la inflación en la lista de películas de mayor recaudación de la historia, se observa que aparecen quince cintas que no utilizan efectos visuales, entre ellas *Gone with the Wind* y *The Sound of Music*. El hecho de que estos filmes fuesen anteriores a 1977, año del estreno de *Star Wars: Episode IV - A New Hope*, una de las primeras películas que utilizó efectos digitales, ratifica el impacto que ha supuesto la nueva era digital en el mundo del cine.

Los estudios han sido conscientes de estas cifras y los beneficios que obtienen de películas con una gran carga de efectos visuales, por lo que han multiplicado progresivamente el presupuesto destinado a los mismos, pudiendo alcanzar en algunas películas incluso la mitad del presupuesto total. Este dato se verifica a través del análisis del listado de películas de mayor presupuesto de la historia (sin tener en cuenta la inflación) donde *Avatar* y *Pirates of the Caribbean: At World's End* ocupan las dos primeras posiciones.

De esta lista se desprende que las ciento cincuenta primeras películas utilizan efectos visuales. De igual manera, de la lista de treinta películas de mayor presupuesto a escala mundial teniendo en cuenta el efecto de la inflación, se observa que *Cleopatra* (1963) es la única película de las treinta que no hace uso de efectos visuales, corroborando esta cuestión.

A pesar de ello, también existen casos de películas con un cuantioso número de efectos CGI que se han convertido en sonados fracasos de taquilla, como recientemente *The Lone Ranger* (2013), *47 Ronin* (2013) o *John Carter* (2012). Sin embargo, la cantidad de producciones no rentables es ínfima en comparación con los éxitos en taquilla, por lo que los estudios siguen confiando plenamente en la rentabilidad de los efectos visuales.

El comienzo de la influencia económica de los efectos visuales en la industria del video musical tiene su punto de partida en 1983, año en que Michael Jackson estrenó *Thriller* (1983). El formidable éxito del videoclip de Jackson, el cual se convirtió en el más visto de la historia con una audiencia total de 632 millones de espectadores, fue el detonante para que las discográficas comenzasen a dedicar presupuestos cada vez más altos para la realización de espectaculares videos musicales.

No obstante, desde comienzos de la década del 2000 los efectos visuales no han estado tan presentes en la industria musical como años atrás. La lista de treinta videoclips más vistos de la historia en Youtube sólo incluye once videos que utilicen efectos visuales, y en únicamente cinco de ellos desarrollan un papel importante. Esta realidad contrasta con la lista de películas más taquilleras de la historia, la cual está repleta de películas con efectos visuales donde estos desempeñan una función fundamental. En los años 90 un videoclip con unos increíbles efectos visuales tenía el poder para transformar la canción de un cantante en un fulgurante éxito y catapultarlo a la fama. Hoy día en cambio priman más otros elementos como son la propia fama del artista o sus seguidores.

Así mismo, el avance tecnológico y el abaratamiento de programas y dispositivos han provocado que en el mundo del video musical ya no sea necesario destinar presupuestos millonarios para conseguir resultados espectaculares, hecho corroborado por el dato de que únicamente dos de los quince videoclips de mayor presupuesto de la historia sean posteriores al año 2000.

Videoclips de presupuestos desorbitados como *Scream* (1995) de Michael Jackson han dado paso a videos musicales de costes más moderados, pero que no pierden por ello un ápice de vistosidad. Este reajuste económico de la partida presupuestaria asignada a la realización de videos musicales también se ha visto motivado por la disminución en las ventas de discos que ha sufrido la industria discográfica desde el año 2000.

Desde que los espectadores quedaran asombrados con las fascinantes imágenes de películas como *Terminator 2* (1991) o *Jurassic Park* (1993) y videos musicales como *Black or White* (1991), se ha confirmado la importancia que han adquirido los diferentes procesos y herramientas digitales en la industria cinematográfica y musical, obteniendo las imágenes generadas por ordenador un papel protagonista en las listas de videos más vistos y en los estrenos más importantes de cada año.

CAPÍTULO 7
VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

7. Validación de hipótesis

La hipótesis principal propone verificar que el desarrollo de las tecnologías asociadas a los efectos visuales han consolidado una relación estética, técnica y económica que ha influido y gestado un modelo de negocio de éxito en la industria del cine y del videoclip.

Esta influencia ha sido y continúa siendo cada vez mayor debido a la innovación digital que está teniendo lugar desde los años 80 en los efectos digitales y que ha provocado una revolución visual tanto en el mundo del cine como del videoclip.

La hipótesis principal se ha validado gracias a los datos expuestos en el punto cuatro del presente trabajo, donde a través del análisis de contenido propuesto en el que se han validado como unidades de codificación las diferentes técnicas digitales, se ha comprobado cómo la aparición y evolución de los gráficos generados por ordenador y diferentes herramientas digitales a lo largo de las últimas décadas ha influido y transformado de forma decisiva la industria del cine y del videoclip.

Para este dato es muy representativo la evolución del uso en técnicas VFX que se ha reflejado en las tablas correspondientes y que, coincide, con mayores beneficios y rentabilidades económicas. En la siguiente tabla se recogen varios de estos ejemplos ya analizados con detalle en el punto cuatro de esta tesis como resumen de esta validación.

Tabla 19. Influencia de efectos visuales de películas sobre videos musicales

Película	Año	Director	Videoclip	Año	Artista	Influencia VFX
Futureworld	1976	Richard T. Heffron	Musique Non Stop	1986	Kraftwerk	CGI
Ghostbusters	1984	Ivan Reitman	Money for Nothing	1985	Dire Straits	CGI
The Last Starfighter	1984	Nick Castle	Hard Woman	1985	Mick Jagger	CGI
Terminator 2	1991	James Cameron	Black or White	1991	Michael Jackson	<i>Morphing</i>
Willow	1988	Ron Howard	Frozen	1998	Madonna	<i>Morphing</i>
The Abyss	1989	James Cameron	What's It Gonna Be?!	1999	Busta Rhymes ft. Janet Jackson	<i>Morphing</i>
Terminator 2	1991	James Cameron				
Altered States	1980	Ken Russell	Take On Me	1985	A-ha	Rotoscopia
American Pop	1981	Ralph Bakshi	Heartless	2008	Kanye West	Rotoscopia
Waking Life	2001	Richard Linklater	Go With The Flow	2003	Queens of the Stone Age	Rotoscopia

A Scanner Darkly	2006	Richard Linklater	Shoot the Runner	2006	Kasabian	Rotoscopia
Kill Bill Vol. 1	2003	Quentin Tarantino	Breaking the habit	2004	Linkin Park	Rotoscopia
The Lawnmower Man	1992	Brett Leonard	Steam	1992	Peter Gabriel	<i>Motion capture</i>
The Polar Express	2004	Robert Zemeckis	House of Cards	2007	Radiohead	<i>Motion capture</i>
Lost in Space	1998	Stephen Hopkins	Hunter	1998	Bjork	<i>Motion capture</i>
Who Framed Roger Rabbit?	1988	Robert Zemeckis	Opposites Attract	1989	Paula Abdul	<i>Motion control</i>
Star Wars IV	1977	George Lucas	The Ghost Inside	2010	Broken Bells	<i>Motion control</i>
Dr. Dolittle	1998	Betty Thomas	Born to Die	2011	Lana del Rey	<i>Motion control</i>
The One	2001	James Wong	Across the Universe	1999	Fiona Apple	<i>Motion control</i>
The Matrix	1999	Andy y Lana Wachowski	Like a Rolling Stone	1995	The Rolling Stones	<i>Bullet time</i>
The Matrix	1999	Andy y Lana Wachowski	Freak On A Leash	1999	Korn	<i>Bullet time</i>
Inception	2010	Christopher Nolan	Shapeshifter	2013	Elephant	<i>Slow motion</i>
A Trip to the Moon	1902	George Méliès	Tonight, Tonight	1995	The Smashing Pumpkins	Composición
Attack of the 50 Ft. Woman	1993	Christopher Guest	Love is Strong	1994	The Rolling Stones	Composición

Fuente: Elaboración propia

La subhipótesis 1 se verifica por los datos y citas expuestos en el punto tres de esta tesis, “Videos musicales y efectos visuales, una relación simbiótica”. Esta subhipótesis pretende comprobar que se han creado sinergias en el lenguaje audiovisual y en la estética del mundo del videoclip y del cine gracias a la tecnología. A través de esta subhipótesis se intenta reafirmar la existencia a partir de los años ochenta de una corriente de creadores de videos musicales que rompen con la estética de décadas anteriores desarrollando piezas más experimentales y vanguardistas, motivado en parte por la proliferación y el auge del uso de efectos digitales.

Esta influencia bidireccional entre cine y videoclip se ha basado en que muchos realizadores de videos musicales como David Fincher, Spike Jonze, Michel Gondry o Michael Bay se pasaron a la industria del cine dotando a varias de sus películas de una estética y narrativa audiovisual propias de los videos musicales. Sin olvidar la aparición de un gran número de

videoclips que se caracterizan por desarrollar un lenguaje audiovisual con más puntos en común con el género cinematográfico que con el suyo propio.

En el cuadro ejemplo anterior, se puede comprobar como la influencia de las técnicas se entremezclan indistintamente en las producciones de videoclips y cinematográficas. Este hecho consolida una sinergia y modelo productivo de éxito que han interrelacionado los aspectos estéticos derivados de las mismas tanto en el cine como en la industria musical.

La subhipótesis 2 plantea demostrar que existe una interrelación entre creaciones y creadores en base a la industria de los efectos visuales. De esta forma se intenta comprobar que varios de los técnicos y estudios de efectos visuales que fueron encargados de llevar a cabo los efectos para determinadas películas también fueron contratados para realizarlos en posteriores videoclips gracias a la experiencia aportada en dicho campo. Esta subhipótesis queda confirmada por diversas citas y apuntes realizados a lo largo del punto cuatro de esta tesis y que se recogen resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 20. Influencia de compañías de vfx y películas sobre videos musicales

Compañía VFX	Película	Año	Videoclip	Año	Artista	VFX
PDI	Abyss	1989	Black or White	1991	Michael Jackson	<i>Morphing</i>
PDI	Terminator 2	1991	Black or White	1991	Michael Jackson	<i>Morphing</i>
Homer and Associates	The Lawnmower Man	1992	Steam	1992	Peter Gabriel	<i>Motion capture</i>
Digital Productions	The Last Starfighter	1984	Hard Woman	1985	Mick Jagger	CGI
Edwin Catmull / Rebecca Allen	<i>Futureworld</i>	1976	Musique Non Stop	1986	Kraftwerk	CGI
Digital Domain	x	x	Hunter	1998	Bjork	<i>Morphing</i>
Digital Domain	x	x	Love is Strong	1994	The Rolling Stones	Composición
Digital Domain	x	x	Special	1998	Garbage	CGI
ILM – David Fincher	Star Wars: Episode VI – Return of the Jedi	1983	x	x	x	SFX
ILM - Técnicos	x	x	Dis is Da Drum	1994	Herbie Hancock	Composición
Weta Workshop	x	x	If I Move To Mars	2015	Thomas Oliver	CGI

Fuente: Elaboración propia

La subhipótesis 3 propone verificar que el desarrollo de de medios tecnológicos cada vez más efectivos, económicos y accesibles ha democratizado el acceso a los efectos visuales para

un mayor número de realizadores, posibilitando la creación, para todo tipo de profesionales, de contenidos difícilmente realizables años atrás.

Esta subhipótesis queda validada gracias a los datos aportados a lo largo del punto cuatro y cinco. En estos apartados se analiza el espectacular avance tecnológico que ha tenido lugar durante las últimas décadas en el *hardware* y el *software* computacional y cómo estas herramientas digitales han dejado de ser exclusivas de grandes producciones para ser más accesibles económicamente a un mayor número de realizadores independientes.

Ejemplos de ello son películas de bajo presupuesto como *Monsters* (2010) y *Chronicle* (2012), dirigidas por Gareth Edwards y Josh Trank respectivamente, las cuales no podrían haberse llevado a cabo de no haberse producido esta democratización tecnológica.

En el campo del videoclip estos avances también han supuesto que ya no sean necesarios descomunales presupuestos como los de *Scream* (1995) o *Black or White* (1991) de Michael Jackson para crear increíbles personajes y espectaculares decorados virtuales. Aunque a partir del año 2000 las cantidades destinadas a videoclips por las compañías discográficas se han visto limitadas, también en parte debido al descenso en la venta de discos, el presupuesto hoy día no es un obstáculo frente a la creatividad y habilidades de los realizadores.

La subhipótesis 4 pretende comprobar que el presupuesto, recaudación y audiencia de una película o video musical está directamente relacionado con el empleo de efectos visuales, siendo estas producciones más costosas, pero finalmente más rentables. Esta subhipótesis se verifica con detalle en el estudio económico realizado en el punto cinco, donde se analiza la importancia de los efectos visuales en producciones de gran éxito en taquilla como *Star Wars* (1977) o *The Avengers* (2012).

Este dato queda refrendado por el dato de que, en cada una de las cincuenta películas más taquilleras de la historia a escala mundial, los efectos visuales desarrollan un papel fundamental tanto a nivel artístico como narrativo. El uso de las técnicas digitales ha ido incrementándose tal y como se refleja en las tablas correspondientes, desde la década de los 60 hasta la actualidad, teniendo en cuenta que no existe hoy día película con una recaudación destacable que se encuentre en estas tablas y que no utilice alguna técnica digital.

La industria del cine y del videoclip han interiorizado desde el punto de vista creativo y, en todos los casos, económico el uso de las mismas para la producción de contenidos. Prueba de ello es que los presupuestos tanto de películas como de videoclips se multiplicaron desde los años 90, aportando grandes beneficios en taquilla y en ventas de discos.

Un ejemplo claro lo encontramos en *Avatar*, una de las películas que más ha costado producir con un presupuesto de \$237.000.000 (básicamente es una filmación tecnológica), pero que, por otro obtuvo la mayor recaudación de la historia con \$2.800.000.000, lo que implica unos beneficios económicos que demuestran en si mismo la rentabilidad del uso de las mismas.

No obstante, desde mediados de la década del 2000, en la industria del video musical los presupuestos destinados a videoclips se han visto limitados debido a diferentes causas, entre ellos el abaratamiento de la tecnología y el descenso de las ventas de discos. La combinación de estos factores da como resultado videos musicales donde priman las coreografías y puntualmente los efectos visuales cobran protagonismo.

CAPÍTULO 8
CONCLUSIONES

8. Conclusiones

El incesante progreso tecnológico que vive la sociedad desde hace varias décadas motivado por el desarrollo de un elevado número de tecnologías, principalmente digitales, está trasformando todos los ámbitos de la población. En la industria audiovisual, en muchos casos pionera en estos avances técnicos, se ha creado una ingente cantidad de programas y dispositivos que han posibilitado técnicas de rodaje y postproducción más potentes y eficientes gracias a las cuales se han conseguido espectaculares efectos visuales.

Durante las últimas décadas numerosos videos musicales se han visto relacionados con películas, ya sea de forma directa teniendo en común entre ambos su equipo técnico, efectos visuales, teniendo a dichos films como principales referentes creativos o también de forma indirecta como fuente de inspiración.

La aparición en la industria del cine de realizadores procedentes del mundo del videoclip capaces de plasmar en imágenes su visión artística gracias a la existencia de innovadores efectos visuales permitió aumentar las capacidades expresivas del género y trasladar a sus películas características propias del lenguaje audiovisual asociadas al video musical como el empleo de numerosos efectos visuales y técnicas de montaje vanguardistas.

Gracias a la evolución de las diferentes herramientas digitales los efectos visuales han conseguido multiplicar sus funciones técnicas y artísticas permitiendo recrear increíbles mundos y personajes digitales que hubieran sido imposibles de dar vida mediante técnicas analógicas.

La accesibilidad que tiene hoy día un realizador o estudio independiente para crear llamativos grafismos digitales o universos y personajes fotorealísticos con la simple ayuda de un ordenador personal y *softwares* de composición y diseño 3D hubiera sido impensable hasta hace sólo unos pocos años, donde obtener estas imágenes estaba acotado a estudios de efectos visuales que disponían de costoso equipamiento, potentes unidades de procesamiento y exclusivas licencias.

Los avances en el campo de la informática han supuesto un crecimiento en el empleo de CGI en todas las escalas de la industria del cine y del videoclip. Esta democratización de los efectos visuales ha motivado que el presupuesto sea un punto básico, pero no esencial, a la hora de conseguir una película o video musical con impresionantes efectos visuales, resultando también decisivos factores como el talento y aptitudes del director.

Gracias a las mejoras computacionales y a la aparición de sistemas más económicos los realizadores de films y videos musicales independientes pueden actualmente hacer uso, al igual que directores de producciones con grandes presupuestos, de potentes *softwares* de diseño 2D y 3D, composición y postproducción digital, espectaculares herramientas digitales como el *morphing* o la rotoscopia, además de sofisticados dispositivos tecnológicos como el *motion control* o el *motion capture*.

Es interesante apreciar cómo actualmente los estudios de Hollywood pueden llegar a destinar incluso la mitad del presupuesto de un film en la creación de sus efectos visuales, cifra muy elevada y que podría poner en peligro la rentabilidad de la película. No obstante, los estudios están dispuestos a asumir este riesgo, apoyados en el dato de que durante las últimas décadas la gran mayoría de películas con mayor recaudación y beneficios se han valido para su desarrollo de efectos visuales.

La relación que existe entre la recaudación en taquilla de un film y el empleo en el mismo de efectos visuales pone de manifiesto que el público demanda cada vez mundos, personajes y batallas más espectaculares. Los estudios no han sido ajenos a esta realidad y desde comienzos de los años 90 han multiplicado el presupuesto destinado para efectos visuales teniendo en cuenta las abundantes ganancias que obtienen derivadas de los mismos.

La industria cinematográfica dirige su mirada hacia un público ávido de nuevas emociones y de imágenes cada vez más impresionantes donde explosiones, catástrofes, nuevas civilizaciones y adaptaciones de cómics de superhéroes son la principal fuente de inspiración. El cine comercial apuesta por los efectos visuales como medio más fiable para alcanzar el éxito, en busca de espectadores que asistan a las salas a presenciar un espectáculo visual frente a aquellos que buscan complejos guiones y cuidados desarrollos narrativos.

No obstante, que un film utilice en gran medida efectos visuales no tiene por qué estar reñido con que disponga de un guión de calidad y que sea un éxito en taquilla. Prueba de ello es el trabajo de directores como Ridley Scott, James Cameron, Steven Spielberg, Christopher Nolan o Alfonso Cuarón entre otros, quienes ponen en sus obras los efectos visuales al servicio de la historia y no viceversa.

A pesar de ello, las infinitas soluciones creativas que la tecnología pone a disposición de los realizadores no son un seguro de éxito económico ni de calidad, influyendo otros factores como pueden ser la experiencia y habilidades del equipo técnico y artístico o la aprobación final del espectador.

Esta evolución digital donde constantemente aparecen nuevos programas y dispositivos más económicos y eficaces, además de influir económicamente en las producciones cinematográficas, también ha contribuido decisivamente a la transformación visual que ha sufrido el mundo del videoclip.

La expansión del uso de efectos visuales en los 90 gracias al asombroso desarrollo de la tecnología y los descomunales presupuestos que las compañías de discos aún ponían a disposición de los realizadores fueron decisivos para que se produjese un *boom* sin precedentes, donde un videoclip llamativo y transgresor podía convertir la canción de un artista en un éxito de ventas.

Sin embargo, desde el año 2000 el impacto económico de los efectos visuales en el mundo del videoclip se ha visto reducido progresivamente y no es un elemento tan decisivo como sí lo es en la industria del cine. Otros factores como la fama, seguidores o el éxito de la propia canción se convierten en puntos mucho más determinantes a la hora de conseguir millones de visualizaciones respecto a otros artistas comerciales o independientes que puedan haber utilizado increíbles gráficos digitales para su último videoclip.

El estudio llevado a cabo en esta tesis confirma la influencia que ha tenido el desarrollo tecnológico en el mundo del cine y del videoclip desde un punto de vista artístico, técnico y económico gracias a la evolución, proliferación y democratización del empleo de efectos visuales.

La industria cinematográfica y musical no han sido ajenas a la revolución digital de las últimas décadas y los avances tecnológicos han resultado fundamentales para transformar ambas industrias, donde *blockbusters* y videos musicales repletos de efectos visuales han copado las listas de videos más vistos y abarrotado las salas de cine de todo el mundo.

CAPÍTULO 9
PERSPECTIVAS DE FUTURO

9. Perspectivas de futuro

El cine desde sus orígenes ha añadido progresivamente nuevas tecnologías como el sonido o el color para obtener un reflejo más exacto de la realidad y sorprender con espectaculares imágenes al público en busca de romper récords de taquilla.

El espectacular avance en el campo de los efectos visuales derivado del increíble desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha posibilitado que actualmente se pueda crear y dar vida digitalmente a cualquier personaje o mundo virtual. Esta autonomía creativa ha ofrecido a los realizadores una libertad a la hora de desarrollar sus creaciones que hasta hace pocos años hubiera sido impensable disfrutar tanto por medios técnicos como económicos.

Las actuales imágenes generadas por ordenador han alcanzado un acabado fotorealístico de tal perfección que resultan imposibles de diferenciar de las imágenes reales con las que normalmente se integran. Es por ello que la industria cinematográfica debe dirigir los desarrollos técnicos futuros hacia un cambio estructural del concepto de cine como entretenimiento más que a un perfeccionamiento de las imágenes digitales para evitar que el público abandone las salas.

Hollywood ya sufrió a finales de la década de los 60 una grave crisis económica cerrando los estudios por este motivo la gran mayoría de departamentos de efectos visuales. No obstante, el impacto visual que provocó en los espectadores el estreno en 1968 de *2001: A Space Odyssey* (1968) hizo que los estudios volviesen a confiar en los efectos visuales como herramienta para reinventar el negocio del cine.

Desde entonces los efectos visuales de películas como *Star Wars* (1977), *Terminator 2: Judgment Day* (1991) y *Jurassic Park* (1993) transformaron y redefinieron la industria del cine para siempre, arrastrando al público a las salas en busca de imágenes cada vez más impresionantes y extraordinarias. Han pasado ya más de veinte años desde el estreno de estas películas y las producciones audiovisuales con una fuerte presencia de efectos visuales siguen copando las listas de películas más vistas cada año.

No obstante, existe la posibilidad de que el público se acomode visualmente y el hecho de ver en una sala de cine dinosaurios más grandes, superhéroes más fuertes y civilizaciones más sorprendentes deje de causar el mismo impacto sobre la audiencia y el espectador cambie sus hábitos de consumo.

Esta situación se puede ver favorecida a corto plazo gracias a la llegada de un gran número de avances técnicos al ámbito doméstico. Diversas tecnologías como el video 3D, la resolución 4K y servicios de video bajo demanda mediante fibra óptica como Netflix, unidos al abaratamiento de los equipos *Home Cinema* hacen posible que cualquier usuario disponga de una experiencia similar a la de una sala de cine desde su propia casa y a un coste asequible.

La industria del cine deberá hacer frente a los equipos domésticos de alta tecnología ofreciendo mejores dispositivos y prestaciones para convertir la asistencia al cine en una experiencia alejada del ámbito casero. Las salas de cine pasarán de ser una simple pantalla donde se proyectan producciones audiovisuales en 2D y 3D para transformarse en experiencias cinemáticas interactivas donde el espectador se sumerja en una realidad virtual donde él es el protagonista.

La combinación de mundos reales y virtuales es ya una realidad gracias a la comercialización de dispositivos de realidad virtual como Oculus Rift y Samsung Gear VR que ofrecen al espectador una visión de 360 grados. Esta tecnología sumerge al público en una experiencia multisensorial donde el usuario se puede convertir al mismo tiempo en testigo y protagonista de la historia.

Este tipo de dispositivos hará que la línea que separe los mundos del cine y otros formatos audiovisuales como el videojuego cada vez sea más estrecha. Es en este punto donde la evolución futura de los efectos visuales y el perfeccionamiento de las imágenes digitales puede llegar a ser un pilar fundamental. La creación de actores, actrices y artistas digitales exactamente iguales en físico y expresividad a intérpretes humanos ofrecerá un sinfín de posibilidades creativas virtuales como rejuvenecer o resucitar digitalmente a artistas ya fallecidos y crear intérpretes digitales que protagonicen tanto películas como videojuegos.

Hoy día ya se ha llevado a cabo algunas de estas posibilidades, como por ejemplo al protagonizar los intérpretes Ellen Page y Willem Dafoe el videojuego *Beyond: Two Souls* (2013) y al revivir al cantante Michael Jackson como holograma virtual durante los premios Billboard Music Awards de 2014. En el mundo del cine algunos ejemplos de renacimientos digitales han venido de la mano de la aparición de un joven Arnold Schwarzenegger en *Terminator Genisys* (2015), la vuelta a la vida del actor Paul Walker en *Fast & Furious 7* (2015) o las espectaculares apariciones de Peter Cushing como el malvado Grand Moff Tarkin y Carrie Fisher como una joven princesa Leia en *Rogue One: A Star Wars Story* (2016).

Parece, a la vista de la obligatoriedad de utilizar técnicas digitales en producciones de gran presupuesto, que en Europa haría falta consolidar un sistema de producción fuerte y competitivo que permitiera optimizar el uso de tecnología con los profesionales adecuados en base a una formación exigente.

Por tanto, la necesidad de una industria de medios a escala europea podría ser la fórmula para hacer producciones cinematográficas que puedan competir con las norteamericanas e, incluso, con las que están llegando de países emergentes en este campo como India o China. Aunque la inversión en el uso de estas tecnologías parece que va disminuyendo para obtener mejores resultados creativos, la inversión en tecnología y capital humano es fundamental para adoptar una postura de competencia fuerte y directa en el sector.

Es posible que pasen décadas hasta que estas incipientes tecnologías se confirmen como una evolución o una alternativa al medio cinematográfico y musical tradicional. A pesar de todos los adelantos tecnológicos que puedan aparecer en un futuro cercano, la naturaleza del cine y del videoclip sobrevivirá como idea e ingenio, como formatos de difusión audiovisual para narrar una historia y transmitir un sentimiento. Aunque el medio técnico de comunicación cambie, el concepto siempre seguirá siendo el mismo.

CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFÍA

10. Bibliografía

- ALDAMA, F. (2015) *Critical Approaches to the Films of Robert Rodriguez*. University of Texas Press. Austin
- ALTER, E. (2014) *Film Firsts: The 25 Movies That Created Contemporary American Cinema*. ABC-CLIO. Santa Barbara
- APODACA, A. (2000) *Advanced RenderMan: Creating CGI for Motion Pictures*. Morgan Kaufmann. Massachusetts
- AUSTERLITZ, S. (2007) *Money For Nothing. A History of the Music Video from the Beatles to the White Stripes*. The Continuum International Publishing Group Inc. New York
- BARR, T. *Kraftwerk: from Dusseldorf to the Future With Love*. Random House. New York
- BECK, J. (2005) *The Animated Movie Guide*. Chicago Review Press. Chicago
- BECKER, S. (2012) *Gothic Forms of Feminine Fictions*. Manchester University Press. Manchester
- BIZONY, P. (2001) *Digital Domain: The Leading Edge of Visual Effects*. Billboard Books. New York
- BOOKER, M. (2006) *Alternate Americas: Science Fiction Film and American Culture*. Praeger Publishers. Westport
- BUTLER, J. (2001) *Television: Critical Methods and Applications*. Routledge. Oxford
- BRATT, B. (2012) *Rotoscoping*. Taylor & Francis. Abingdon
- BRINKMANN, R. (2008) *The Art and Science of Digital Compositing*. Morgan Kaufmann. Massachusetts
- BROOKEY, R. (2010) *Hollywood Gamers: Digital Convergence in the Film and Video Game Industries*. Indiana University Press. Bloomington
- CHONG, A. (2008) *Basics Animation 02: Digital Animation*. AVA Publishing. Worthing
- COTTA VAZ, M. (1996) *Industrial Light & Magic: Into the Digital Realm*. Virgin Publishing Ltd. London
- DE VALK, M. & ARNOLD, S. (2013) *The Film Handbook*. Routledge. Oxford
- DRATE, S. & SALAVETZ, J. (2010) *VFX Artistry: A Visual Tour of How the Studios Create Their Magic*. Focal Press. Oxford
- FAILES, I. (2015) *Masters of FX*. Hachette UK. London
- FISCHER, L. (2015) *Art Direction and Production Design*. Rutgers University Press. New Brunswick
- FOX, T. (2013) *Afflatus*. Balboa Press. Bloomington
- FRAUENFELDER, M. (2011) *Make: Technology on Your Time*. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol
- GARCÍA GARCÍA, A. & GARCÍA CREGO, J. (2014) *Publicidad en la era de la postproducción: el producto virtualizado*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid

- GARCÍA GARCÍA, A. & ARMENTEROS GALLARDO, M. & BENÍTEZ IGLESIAS, A. J. & UTRAY DELGADO, F. (2015) *Postproducción digital. Una perspectiva contemporánea*. Dykinson, S.L. Madrid
- GARCÍA GÓMEZ, F. (2009) *Historia, Estética e Iconografía del Videoclip Musical*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Málaga
- GLINTENKAMP, P. (2011) *Industrial Light & Magic: The Art of Innovation*. Abrams Books. New York
- GRABINER, E. (2012) *I See You: The Shifting Paradigms of James Cameron's Avatar*. McFarland. Jefferson
- HAMILTON, J. (1999) *Efectos Especiales En Cine y En Televisión*. Molino. Barcelona
- HANSON, M. (2005) *Building Sci-fi Moviescapes: The Science Behind the Fiction*. Gulf Professional Publishing. Texas
- HANSON, M. (2004) *The End of Celluloid. Film Futures In The Digital Age*. Rotovision. Mies
- HANSON, M. (2006) *Reinventing Music Video*. Rotovision. Hove
- HOMBACH, J. (2012) *Michael Jackson King of Pop*. Lulu Press, Inc. Raleigh
- JOHNSON, D. (2012) *Richard Linklater*. University of Illinois Press. Champaign
- KEAZOR, T. & WÜBBENA, T. (2010) *Rewind. Play. Fastforward. The past, present and future of the music video*. Transcript. Bielefeld
- KEEGAN, R. (2009) *The Futurist: The Life and Films of James Cameron*. Crown/Archetype. Danvers
- KINDT, T. & HARALD, H. (2003) *What is Narratology?: Questions and Answers Regarding the Status of a Theory*. Walter de Gruyter. Berlin
- KITAWA, M. & WINDSOR, B. (2008) *Mocap for Artists: Workflow and Techniques for Motion capture*. Taylor & Francis. Abingdon
- KURACHI, N. (2011) *The Magic of Computer Graphics*. CRC Press. Florida
- LADERMAN, D. & WESTRUP, L. (2014) *Sampling Media*. Oxford University Press. Oxford
- LANIER, L. (2010) *Professional Digital Compositing: Essential Tools and Techniques*. John Wiley & Sons. Hoboken
- LARA, A. (2005) *El Cine Ha Muerto. Larga Vida al Cine. Pasado, Presente y Futuro de la Postproducción*. T&B Editores. Madrid
- LEROY, D. (2006) *The Beastie Boys' Paul's Boutique*. Bloomsbury Publishing. London
- LEWIS, J. (2013) *Essential Cinema: An Introduction to Film Analysis*. Cengage Learning. Madrid
- LYNN, T. & COUNCIL, V. (2009) *A Reflection in the Screen: A Visual Performance Ethnography of the Effects of Music Videos on Black Women*. ProQuest. Michigan
- MCCLEAN, S. (2008) *Digital Storytelling: The Narrative Power of Visual Effects in Film*. MIT Press. Cambridge

- MENACHE, A. (2000) *Understanding Motion capture for Computer Animation and Video Games*. Morgan Kaufmann. Massachusetts
- MILLER, R. (2007) *Special Effects: An Introduction to Movie Magic*. Twenty-First Century Bks. Breckenridge. Morgan Kaufmann. Massachusetts
- MIRPOUR, S. (2008) *A Comparison of 3D Camera Tracking Software*. University of Gävle. Gävle
- MITRA, U. (2004) *Introduction to Multimedia Systems*. Academic Press. London
- MONACO, P. (2010) *A History of American Movies: A Film-by-Film Look at the Art, Craft, and Business of Cinema*. Scarecrow Press. Maryland
- NAVARRO, M. (2015) *El Video Marketing Online. Potencia la Imagen de Empresa o Marca*. 2ª Edición. IT Campus Academy.
- NEALE, S. & SMITH, M. (1998) *Contemporary Hollywood Cinema*. Routledge. London
- NEWMAN, R. (2013) *Cinematic Game Secrets for Creative Directors and Producers: Inspired Techniques From Industry Legends*. Taylor & Francis. Abingdon
- NOCHIMSON, M. (2011) *World on Film: An Introduction*. John Wiley & Sons. New Jersey
- OKUN, J. & ZWERMAN, S. (2010) *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures*. Focal Press. Oxford
- PIERSON, M. (2002) *Special Effects. Still in Search of Wonder*. Columbia University Press. New York
- PRINCE, S. (2012) *Digital Visual Effects in Cinema: The Seduction of Reality*. Rutgers University Press. New Jersey
- PRINCE, S. (1999) *The Warrior's Camera: The Cinema of Akira Kurosawa*. Princeton University Press. Princeton
- RICKITT, R. (2007) *Special Effects. The History and Technique*. Billboard Books. New York
- RINZLER, J.W. (2007) *The Making of Star Wars: The Definitive Story Behind the Original Film*. LucasBooks. California
- RIZZO, M. (2005) *The Art Direction Handbook for Film*. Focal Press. Oxford
- RICHARDSON, J. (2012) *An Eye for Music. Popular Music and the Audiovisual Surreal*. Oxford University Press. Oxford
- SAWICKI, M. (2011) *Filming the Fantastic: A Guide to Visual Effects Cinematography*. Focal Press. Massachusetts
- SEDEÑO VALDELLÓS, A. (2009) *Historia, Estética e Iconografía del Videoclip Musical*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Málaga
- SFETCU, N. (2014) *The Music Sound*. Trybuyshop. Aurelian
- SIBILLA, G. (2010) *Rewind, Play, Fast Forward: The Past, Present and Future of the Music Video (Cultural and Media Studies)*. Transcript Verlag. Bielefeld
- SMITH, T. G. (1986) *Industrial Light & Magic. The Art of Special Effects*. Ballantine Books. London

- SIBLEY, B. (2013) *The Hobbit, the Desolation of Smaug: Official Movie Guide*. Houghton Mifflin Harcourt. Boston
- SITO, T. (2013) *Moving Innovation: A History of Computer Animation*. MIT Press. Cambridge
- STONE, R. (2013) *The Cinema of Richard Linklater: Walk, Don't Run*. Columbia University Press. New York
- SUNDARESAN, A. (2007) *Towards Markerless Motion capture: Model Estimation, Initialization and Tracking*. ProQuest. Michigan
- TANNENBAUM, R. & MARKS, C. (2011) *I Want My MTV: The Uncensored Story of the Music Video Revolution*. Penguin. New York
- TRIMBORN, J. (2008) *Leni Riefenstahl: A Life*. Macmillan. Madrid
- TURNOCK, J. (2015) *Plastic Reality: Special Effects, Technology, and the Emergence of 1970s Blockbuster Aesthetics (Film and Culture Series)*. Columbia University Press. New York
- VENKATASAWMY, R (2012). *The Digitization of Cinematic Visual Effects: Hollywood's Coming of Age*. Lexington Books. Lanham
- VERNALLIS, C. (2004) *Experiencing Music Video. Aesthetics and Cultural Context*. Columbia University Press. New York
- VERNALLIS, C. (2007) *Medium Cool: Music Videos from Soundies to Cellphones*. Duke University Press Books. Durham
- WATERMAN, D. (2009) *Hollywood's Road to Riches*. Harvard University Press. London
- WIMMER, R. & DOMINICK, J. (2001) *Introducción a la Investigación en Medios Masivos de Comunicación*. Ediciones Paraninfo. Madrid
- WRIGHT, S. (2011) *Compositing Visual Effects: Essentials for the Aspiring Artist*. Focal Press. Oxford

Webgrafía

- ACUNA, K. *The 30 Most Expensive Movies Ever Made* [citado el 24 de enero de 2015] <http://www.businessinsider.com/most-expensive-movies-2014-6?op=1>
- ANDERSON, S. *Morph sequences from Black or White music video*. [citado el 15 de mayo de 2014] <http://www.criticalcommons.org/Members/ironman28/commentaries/identity-morph-sequence-from-black-or-white-music-video>
- Arri. *ALEXA captures Zee Avi music videos*. [citado el 16 de mayo de 2014] <http://www.arri.com/news/alex-captures-zee-avi-music-videos/>
- Autodesk. *Customer Stories. Industrial Light & Magic. Autodesk* [citado el 29 de noviembre de 2012] <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id=13533046>

- Atrl. [citado el 1 de febrero de 2015] <http://atrl.net/forums/showthread.php?t=753604>
- AYUSO, R. *Gollum contra los efectos digitales*. [citado el 17 de octubre de 2014] http://cultura.elpais.com/cultura/2014/05/29/actualidad/1401384900_228592.html
- BARKAN, K. *What's Wrong with the Visual Effects Industry?* [citado el 4 de noviembre de 2015] <http://www.siggraph.org/discover/news/whats-wrong-visual-effects-industry>
- BEATTIE, A. *Hunter*. [citado el 16 de mayo de 2014] <http://www.bjork.fr/Hunter,108>
- BELLE, M. *Directing Duo 'Us' Connect the 3D Dots in Foals 'My Number' Music Video* [citado el 2 de septiembre de 2014] <http://nofilmschool.com/2013/02/us-foals-my-number-3d-dots-music-video>
- BODHANI, A. *Digital visual effects: shaping the next cinematic experience* [citado el 2 de febrero de 2015] <http://eandt.theiet.org/magazine/2014/10/digital-visual-effects-cinema.cfm>
- Box Office Mojo. <http://www.boxofficemojo.com/>
- BRENNAN, D. *Rotoscoping: A Promising Art*. [citado el 27 de abril de 2015] <http://ceasefiremagazine.co.uk/rotoscoping-promising-art/>
- Calculator Games. *Worldwide Inflation-Adjusted Highest Grossing Films Of All Time*. [citado el 24 de enero de 2015] <http://calculatorgames.info/mogul/>
- CELLANIA, M. *The Life and Times of Jar Jar Binks*. [citado el 19 de mayo de 2015] <http://www.neatorama.com/2012/12/17/The-Life-and-Times-of-Jar-Jar-Binks/#!bGWcBO>
- CHUANG, R. *Founders Series: Richard Chuang PDI to Cloudpic*. [citado el 12 de mayo de 2014] <http://www.fxguide.com/featured/founders-series-richard-chuang/>
- COWLES, D. *Tommy Pallotta's Reanimation of "A Scanner Darkly"*. [citado el 27 de abril de 2015] <http://www.sf360.org/?pageid=3321>
- Cooking Ideas. *El 'Bullet time' se inventó en 1985 para un videoclip de heavy metal*. [citado el 18 de diciembre de 2015] <http://www.cookingideas.es/el-bullet-time-se-invento-en-1985-para-un-clip-de-heavy-metal-20121230.html>
- Custom Logic. *Pajama Club 3D* [citado el 8 de septiembre de 2014] http://www.custom-logic.com/work/pajama_club/
- DENT, S. *What you need to know about 3D motion capture* [citado el 24 de octubre de 2014] <http://www.engadget.com/2014/07/14/motion-capture-explainer/>
- DHALLA, A. *Are shoppable videos the way of future?* [citado el 30 de enero de 2013] <http://video-commerce.org/2012/04/shoppable-music-videos-the-way-of-the-future/>
- Digital Arts. *Chomet details work on animated music video for Kanye West's Heartless* [citado el 28 de abril de 2015] <http://www.digitalartsonline.co.uk/news/creative-lifestyle/chomet-details-work-on-animated-music-video-for-kanye-west's-heartless/>
- DOMBAL, R. *The story behind the sci-fi clip featuring "Mad Men" star Christina Hendricks*. [citado el 17 de mayo de 2014] <http://pitchfork.com/features/directors-cut/8526-directors-cut-broken-bells-the-ghost-inside/>

ESTES, A. *Michael Jackson's First Music Video and the Birth of Green screen*. [citado el 15 de diciembre de 2015] <http://gizmodo.com/michael-jacksons-first-music-video-and-the-birth-of-gre-1645031702>

FAILES, I. *'Beautiful glitches': making Linkin Park's new music vid* [citado el 9 de septiembre de 2014] <https://www.fxguide.com/featured/beautiful-glitches-the-making-of-linkin-parks-new-music-vid/>

FAILES, I. *Katy Perry featuring Kanye West - 'E.T.'* [citado el 8 de diciembre de 2015] <https://www.fxguide.com/quicktakes/music-videos-effects-highlights/?ua=ipad>

FEEDBURNER. *Eggshell Robotics and All is full of Love from Chris Cunningham with Robots from Paul Catling* [citado el 15 de enero de 2016] <http://www.eggshell-robotics.com/blog/32-eggshell-robotics-and-all-is-full-of-love-from-chris-cunningham-with-robots-from-paul-catling>

Filmmaker Iq. *Hollywood's history of faking it. The evolution of green screen compositing*. [citado el 2 de noviembre de 2014] <http://filmmakeriq.com/lessons/hollywoods-history-of-faking-it-the-evolution-of-greenscreen-compositing/>

Filmsite. *Greatest Box-Office Bombs, Disasters and Film Flops of All-Time* [citado el 29 de enero de 2015] <http://www.filmsite.org/greatestflops.html>

Filmsite. *Greatest Visual and Special Effects (F/X)* [citado el 4 noviembre de 2014] <http://www.filmsite.org/visualeffects14.html>

FUENTES, J. *Historia de "Thriller", el mejor videoclip de Michael Jackson* [citado el 14 de enero de 2016] <http://www.guioteca.com/los-80/historia-de-%E2%80%9Cthriller%E2%80%9D-el-mejor-videoclip-de-michael-jackson/>

GARRITT. *Babel – Mumford & Sons – Music Video directed by Sam Jones* [citado el 17 de mayo de 2014] http://pacificmotion.net/pictures_and_video/babel-mumford-sons-music-video-directed-by-sam-jones/

GERITZ, T. *Kraftwerk and CGI* [citado el 14 de enero de 2016] http://www.vabrieq.nl/paspoortthijs/special_interest/kraftwerk/

GILLIGAN, B. *Lucid Dreaming in the films of Richard Linklater*. [citado el 27 de abril de 2015] <http://www.notcoming.com/features/luciddreaming/>

GOLDER, D. *CGI Visual FX: Great Leaps Forward*. [citado el 13 de enero de 2016] <http://www.gamesradar.com/cgi-visual-fx-great-leaps-forward/>

Guinness World Records. *Best selling album* [citado el 14 de enero de 2016] <http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/70133-best-selling-album>

HERNÁNDEZ, M. *¿En qué consiste la teoría del valle inquietante?* [citado el 12 de enero de 2017] <https://hipertextual.com/2015/08/teoria-del-valle-inquietante>

HEURING, D. *Wally Pfister, ASC and Christopher Nolan offer AC an inside view of the sci-fi thriller Inception*. [citado el 16 de diciembre de 2015] http://www.theasc.com/ac_magazine/July2010/Inception/page1.php

High Snobiety. *The 5 Artists With the Most Expensive Music Videos of All Time* [citado el 14 de enero de 2016] <http://www.highsnobiety.com/2015/06/01/most-expensive-music-videos/>

HOAFRESH, T. *Rotoscoped Examples* [citado el 28 de abril de 2015]
<https://hoafresh25.wordpress.com/2012/06/18/rotoscoped-examples-complete/>

HOLMES, K. *Stunning 3D Music Video Made With Kinect*. [citado el 5 de febrero de 2015]
<http://thecreatorsproject.vice.com/blog/stunning-3d-music-video-made-with-kinect>

HONEST, W. *Purposes and Styles, techniques and conventions of music videos*. [citado el 5 de diciembre de 2015] <http://willhonest.blogspot.com.es/2011/03/purposes-and-styles-techniques-and.html>

HULS, A. *The Jurassic Park Period: How CGI Dinosaurs Transformed Film Forever*. [citado el 14 de Enero de 2016] <http://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2013/04/the-i-jurassic-park-i-period-how-cgi-dinosaurs-transformed-film-forever/274669/>

Humane Hollywood. *Dr. Dolittle 2* [citado el 18 de mayo de 2014].
<http://www.humanehollywood.org/index.php/movie-archive/item/dr-dolittle-2>

IMDb. *Internet Movie Data Base*. www.imdb.com

Independent. *MTV: how internet killed the video star*. [citado el 3 de febrero de 2015]
<http://www.independent.co.uk/news/media/mtv-how-internet-killed-the-video-star-841393.html>

Interactive Media. *Rotoscoping, it's use on motion graphics*. [citado el 28 de abril de 2015]
http://i-media.soc.napier.ac.uk/Motion_Path/07013756/_webdemo/07013756.html

KENDRAKAHN. *How CGI technology allowed Forrest Gump to meet John F. Kennedy and John Lennon*. [citado el 12 de diciembre de 2016] <https://storify.com/kendrakahn/how-cgi-technology-allowed-forrest-gump-meet-john>

KHOURY, J. *"Take On Me" – The Greatest Music Video Ever*. [citado el 28 de abril de 2015]
<http://www.comicbookresources.com/?page=article&id=27298>

KNIGHT, D. *Elephant 'Shapeshifter'*. [citado el 19 de diciembre de 2015]
<http://www.promonews.tv/videos/2013/11/27/elephant-shapeshifter-steven-boyle>

KREPS, D. *The Secret History of A-ha's Smash "Take on Me"*. [citado el 28 de abril de 2015]
<http://www.rollingstone.com/music/news/the-secret-history-of-a-has-smash-take-on-me-20100514?page=2>

KUANG, C. *The Johnny Cash Project: A "Living Portrait"*. [citado el 29 de abril de 2015]
<http://www.fastcompany.com/1615837/johnny-cash-project-living-portrait>

LA FRANCO, R. *Trouble in Toontown*. [citado el 26 de abril de 2015]
http://archive.wired.com/wired/archive/14.03/scanner.html?pg=1&topic=scanner&topic_set

LOREFICE, M. *The Untouchables*. [citado el 12 de diciembre de 2014]
<http://www.metalasylum.com/ragingbull/movies/untouchables.html>

MANCINI, R. *Lens Recap: The Story Behind Queens of the Stone Age's "Go With the Flow"*. [citado el 27 de abril de 2015] <http://www.mtv.com/news/1471193/lens-recap-the-story-behind-queens-of-the-stone-ages-go-with-the-flow/>

MARSDEN, P. *2013: The Year of Shoppable Video?* [citado el 30 de Enero de 2013]
<http://socialcommercetoday.com/2013-the-year-of-the-shoppable-video/>

MCLACHLAN, R. *Rob McLachlan explores parallel universes in The One*. [citado el 19 de mayo de 2014] http://www.robertmclachlan.com/interviews_articles/in-camera-the-one.html

MEASURES, V. *Michael Jackson's Top 10 Most-Watched Music Videos Ever*. [citado el 5 de febrero de 2015] <http://www.visiblemeasures.com/2012/08/29/michael-jackson-s-top-10-most-watched-music-videos-ever/>

MICHAELS, S. *Radiohead's camera trick*. [citado el 8 de septiembre de 2014] <http://www.theguardian.com/music/2008/jul/14/news.culture>

MICHALSKI, J. *The Most Expensive Music Videos Of All Time*. [citado el 14 de mayo de 2014] <http://www.businessinsider.com/most-expensive-music-videos-2014-1?op=1>

Movies & TV Stack Exchange. *How do they mix real characters with animated characters?* [citado el 15 de mayo de 2014] <http://movies.stackexchange.com/questions/9791/how-do-they-mix-real-characters-with-animated-characters>

Movies & TV Stack Exchange. *What was the earliest mass-release movie that used Matrix-like "bullet time"?* [citado el 17 de diciembre de 2015] <http://movies.stackexchange.com/questions/1063/what-was-the-earliest-mass-release-movie-that-used-matrix-like-bullet-time>

NARM. *The Nielsen Company & Billboard's 2011 Music Industry Report. Nielsen SoundScan*. [citado el 30 de Enero de 2013] <http://narm.com/PDF/NielsenMusic2011YEUpdate.pdf>

New Scientist. *Terminator robot comes to sticky end*. [citado el 2 de mayo de 2014] <https://www.newscientist.com/article/mg13117822.200-terminator-robot-comes-to-sticky-end/>

NIXON, R. *Behind the camera on close encounters of the third kind*. [citado el 15 de enero de 2015] <http://www.tcm.com/this-month/article.html?id=463395%7C467313>

Nowness. *Chris Cunningham: jaqapparatus 1* [citado el 18 de mayo de 2014] <http://www.nowness.com/day/2012/9/4/2410/chris-cunningham-jaqapparatus-1>

PULIDO, I. *American Pop, el legado de la música americana*. [citado el 25 de abril de 2015] <https://elbarcodecristal.wordpress.com/2014/01/23/american-pop-el-legado-de-la-musica-americana/>

ROBERTSON, B. *Part 7: Movie Retrospective*. [citado el 13 de mayo de 2015] <http://www.cgw.com/Publications/CGW/2002/Volume-25-Issue-7-July-2002-/Part-7-Movie-Retrospective.aspx>

RODGERS, E. *DSLR and Kinect combine to produce dream-like visuals*. [citado el 9 de septiembre de 2014] <http://www.theverge.com/2012/5/2/2993117/3d-filmmaking-open-source-RGBD>

ROOS, D. *Why do movies cost so much to make?* [citado el 18 de enero de 2015] <http://entertainment.howstuffworks.com/movie-cost1.htm>

SCHERER, E. *Western, un género en el patíbulo*. [citado el 7 de diciembre de 2014] <http://www.ultracine.com/index.php/articulos/41-western--un-genero-en-el-patibulo>

SEDEÑO, A. *Narración y Descripción en el Videoclip Musical* [citado el 3 de marzo de 2014] <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n56/asedeno.html>

SHARMA, P. *Cgi effects that have made a landmark in Hollywood* [citado el 14 de enero de 2016] <http://www.arena-multimedia.com/blog/index.php/10-cgi-effects-that-have-made-a-landmark-in-hollywood/>

SILBERMAN, S. *Bullet time was just the beginning*. [citado el 18 de diciembre de 2015] http://archive.wired.com/wired/archive/11.05/matrix2_pr.html

Skulls in the Stars. *Camera-free Radiohead video!* [citado el 7 de septiembre de 2014] <https://skullsinthestars.com/2008/07/22/camera-free-radiohead-video/>

SMITH, E. *One Direction Morph Into Each Other For 'You & I' Video*. [citado el 18 de mayo de 2014] <http://radio.com/2014/04/18/one-direction-you-and-i-video-official/>

SPEAK. *In Praise of The Smashing Pumpkins' Video Genius*. [citado el 6 de diciembre de 2015] <https://myspace.com/article/2013/08/30/saturdays-with-speak-in-praise-of-the-smashing-pumpkins-video-genius>

SQUIRES, S. *The Value of Visual Effects* [citado el 5 de febrero de 2015] <http://effectscorner.blogspot.com.es/2012/07/value-of-visual-effects.html#.VKmbwGd-SSo>

STAFF, E. *The year in Jacksons*. [citado el 17 de mayo de 2014] <http://www.ew.com/article/1991/12/27/year-jacksons>

STONESSON, E. *ILM y la Revolución Industrial* [citado el 18 de mayo de 2014] http://www.loresdelsith.net/3po/rep/c_industrial.htm

The Free Library. *Mapping the bear necessities*. [citado el 28 de agosto de 2014] <http://www.thefreelibrary.com/Mapping%20the%20bear%20necessities.-a060783982>

The Guardian. *How Michael Jackson's Thriller changed music videos for ever*. [citado el 13 de mayo de 2014] <http://www.theguardian.com/music/2013/nov/21/michael-jackson-thriller-changed-music-videos>

The Numbers. *Movie Budgets* [citado el 24 de enero de 2015] <http://www.the-numbers.com/movie/budgets/all>

THOMPSON, A. *F/X Gods*. [citado el 17 de enero de 2015] <http://www.wired.com/2005/02/fxgods/>

TOLIN, A. *Cinema's influence on music video*. [citado el 18 de diciembre de 2015] <https://cinemamusicvideo.wordpress.com/2009/05/09/korn-freak-on-a-leash/>

VIKMANIS, A. *The Lost Art of Music Video Morphing*. [citado el 4 de febrero de 2015] <http://ww2.kqed.org/pop/2013/12/09/the-lost-art-of-music-video-morphing/>

WATERCUTTER, A. *Jurassic Park turns 21: A look back at how it revolutionized special effects*. [citado el 14 de enero de 2016] <http://www.wired.com/2014/06/jurassic-park-cgi/>

WATERCUTTER, A. *Video: How Dredd 3D Shot Its Brain-Melting Slow-Mo*. [citado el 17 de diciembre de 2015] <http://www.wired.com/2013/01/dredd-3d-slow-mo/>

Weird. *The First Computer Generated Music Video* [citado el 15 de enero de 2016] <http://weird.answers.com/facts/making-of-the-first-computer-generated-music-video-dire-straits-money-for-nothing>

WIDGERY, R. Motion capture Movies. [citado el 14 de mayo de 2015] http://www.kinetic-impulse.com/gallery/feature_film_movies/lost_in_space/

World Wide Box Office. www.worldwideboxoffice.com

Publicaciones

BRY, D. (2000) *Vibe*. Octubre, página 66. Vibe Media Group

CUNNINGHAM, C. (2003) *Director's Series, Vol. 2 - The Work of Director Chris Cunningham*. Palm Pictures

DOUGLAS, B. (2009) *American Cinematographer Magazine*. Octubre, página 14

FERNÁNDEZ ARISMENDES, C. (2003) *Videoclips musicales: en un clip, capté tu imagen*. Revista Científica de Comunicación y Educación. Comunicación, 22

GIFREU CASTELLS, A. (2009). *Análisis fílmico y estético de grandes realizadores de videoclip*. Musiclip Festival 2010. Barcelona

GONDRIY, M. (2003) *Director's Series, Vol. 3 - The Work of Director Michel Gondry*. Palm Pictures

JONZE, S. (2003) *Director's Series, Vol. 1 - The Work of Director Spike Jonze*. Palm Pictures

CAPÍTULO 11

ANEXOS

11. ANEXOS

11.1 Contactos MTV

<http://thepub.viacom.com/sites/mtvpress/Contacts/Lists/Contacts/CustomView.aspx>

Web consultada el 15/05/2015

California

Brandi Albahary - Sr. Publicist - brandi.albahary@mtvstaff.com - 310-752-8799

Jennifer Solari - Vice President of Communications - Jennifer.Solari@mtvstaff.com
310-752-8428

Kyle Pleva – Junior Publicist - kyle.pleva@mtvstaff.com - 310-752-8352

Rayna Schwartz - Senior Director of Communications
rayna.schwartz@mtvstaff.com - 310.752.8701

MTV International

Alicia Hosking - Manager of Communications – alicia.hosking@vimn.com
212.654.6653

Janice Gatti - Vice President of Communications - janice.gatti@mtvstaff.com
212.846.8852

New York

Jake Urbanski - Manager of Communications - jake.urbanski@mtvstaff.com
212.846.6888

Jason Shumaker - Senior Director - jason.shumaker@mtvstaff.com
212.846.7325

Juliana Clifton - Publicity Assistant - juliana.clifton@viacommix.com
212-846-4247

Katie Magnotta - Manager of Communications - Katie.Magnotta@mtvstaff.com
212-846-5793

Mariana Agathoklis - Vice President of Communications

mariana.agathoklis@mtvstaff.com - 212.846.5755

Mark Jafar - Senior Vice President of Communications - mark.jafar@viacom.com

212.846.8961

Michael Fabiani - Senior Manager of Communication

michael.fabiani@mtvstaff.com - 212-846-7393

Michelle McCrary – Publicist - michelle.clark-mccrary@viacommix.com

212-846-3538

Stephanie Perez - Publicity Coordinator - stephanie.perez@mtvstaff.com

212-846-6924

Tamika Young - Sr. Publicist - tamika.young@mtvstaff.com - 212.846.7625

Asia

<http://www.mtvasia.com/info/contact-us>

Web consultada el 15/5/2015

General Queries - contact@mtvasia.com

Marketing - marketing@mtvasia.com

VJs Bookings - vjbookings@vimn.com

Public Relations & Press - asiacomms@vimn.com

Advertising & Sponsorship - Adsales-Singapore@vimn.com

Human Resources - recruitmentsg@vimn.com

Legal & Licensing Affairs - Asia.BALA@vimn.com

Data Protection Queries - Sg.DPO@vimn.com

España

<http://www.mtv.es/info/contactanos>

Web consultada el 15/5/2015

Información - hola@mtv.es - 91 781 8432

11.2 Traducción de textos

Traducción 1

A lo largo de los años ha habido avances tan increíbles en la tecnología que han transformado por completo las formas de entretenimiento... Es fascinante ver lo que cada nueva generación ha construido sobre los logros de la última. Cada nueva película se suma a una gran herencia de efectos especiales y cada una es influenciada por sus predecesoras. Sin el pasado, no podría haber futuro.

Traducción 2

Star Wars (1977), de George Lucas, no fue como cualquier otra película de ciencia ficción que hubiese existido antes. (...) La película se basó en espectaculares efectos especiales para retratar una mezcla única de mitología y ciencia ficción.

Traducción 3

Terminator 2: Judgment Day (1991), de James Cameron, ofreció impresionantes personajes creados digitalmente los cuales realizaron hazañas imposibles de lograr en el mundo físico. El público estaba asombrado. En *Jurassic Park* (1993), de Steven Spielberg, se utilizaron computadoras para producir imágenes increíblemente vivas de dinosaurios extintos, lo cual llevó a la imagen digital a un nuevo nivel de sofisticación, convirtiéndose en la película de mayor recaudación de la historia en ese momento

Traducción 4

A medida que avanzaba la década, la tecnología digital, en principio reservada a películas de grandes presupuestos, rápidamente se hizo accesible y disponible incluso para las producciones más modestas. Muchedumbres podían ser replicadas eliminando la necesidad de emplear cientos de extras con trajes costosos. Los efectos físicos se hicieron prácticos y seguros porque los cables de seguridad utilizados para proteger a los actores durante la filmación podían ser fácilmente localizados digitalmente.

Los directores podrían hacer la hierba más verde y los cielos más azules con el toque de un botón. (...) Por primera vez en los 100 años de historia del cine, los cineastas pudieron poner literalmente cualquier cosa que pudieran imaginar en la pantalla. Quedaba por ver si tal poder realmente beneficiaría el arte de la narrativa cinematográfica.

Traducción 5

INFORME DE NIELSEN COMPANY Y BILLBOARD 2011 SOBRE LA INDUSTRIA DE LA MÚSICA

- Ventas de álbumes por primera vez desde 2004.

- Las ventas de discos digitales y álbumes digitales alcanzan nuevos máximos.
- Ventas de música en general rompen la marca de 1,6 mil millones por primera vez.

Traducción 6

La caída de las ventas de música dejó a la industria musical con mucho menos dinero para gastar en marketing y promoción que en los años 80 y 90, "la edad de oro" de los videos musicales. Además, MTV y otros canales de TV de música se han transformado en canales "mainstream" con cada vez menos espacio para la música. En este sentido, los videos musicales están muertos: ya no sirven como herramienta para lanzar un artista y / o expresar una forma de creatividad visual que acompaña a la música. Por último, el advenimiento de la música digital y los medios de comunicación cambió dramáticamente la distribución de la música y los medios musicales.

Traducción 7

Los *shoppable videos* representan un tentador vistazo al futuro de la publicidad y del *product placement*. Creemos que veremos un montón más de *shoppable videos* en 2013.

Traducción 8

La gente solía preguntarse qué vestían los artistas o donde podían comprar esos artículos – actualmente hemos superado ese vacío. La integración que estamos introduciendo entre tecnología, entretenimiento y ventas con estos videos no sólo crea una experiencia única para el público, sino que también es de utilidad.

Traducción 9

Interlude recientemente recaudó 18,2 millones de dólares de MGM, Warner Music, Samsung, Sequoia Capital, Intel Capital y otros, pero no son los únicos. Cinematique, que ha recaudado un total de 5,4 millones de dólares, también se está uniendo a la causa con videos táctiles que permiten a los usuarios obtener enlaces directos a todo lo que se muestra en el video.

Traducción 10

Efectos visuales es el término utilizado para describir cualquier imagen creada, alterada o mejorada para una película u otro medio móvil que no pueda realizarse durante la toma en vivo. En otras palabras, gran parte del arte de los efectos visuales tiene lugar en la postproducción, después de que la captura de imagen primaria esté completa. Los efectos especiales se describen generalmente como efectos que pueden hacerse mientras se capta la escena y se conocen comúnmente como efectos prácticos.

Traducción 11

Los efectos visuales son la creación o modificación de imágenes, mientras que los efectos especiales son acciones hechas en el set en el momento en que son rodadas, como pirotecnia o miniaturas. En otras palabras, los efectos visuales manipulan específicamente las imágenes.

Traducción 12

El lector habrá notado ya que estoy evitando utilizar el término "efectos especiales". Por razones que les explico, tiene poco sentido escribir o hablar de "efectos especiales" en las películas contemporáneas. Excepto en un sentido limitado, la era de los efectos especiales ha terminado. La industria continúa usando el término, pero ahora designa efectos mecánicos y prácticos, tales como explosiones o trucos que involucran accidentes automovilísticos. Todo lo demás se conoce como efectos visuales.

La primera ceremonia de los Premios de la Academia otorgó una placa honoraria a Wings (1927) por sus secuencias de vuelo, honrando lo que entonces se llamaron Mejores Efectos de Ingeniería. De 1939 a 1962, la industria premió a los Oscars en una categoría de efectos especiales que también incluía efectos de sonido. En 1963, Efectos Especiales y Efectos de Sonido se dividieron en categorías separadas de los Óscar, y luego en 1964 la categoría Efectos Especiales fue renombrada como Efectos Visuales Especiales. El término "especial" fue eliminado en 1972, estableciendo la categoría de Efectos Visuales.

En el lenguaje popular la gente sigue usando la vieja terminología de los efectos especiales, pero los efectos visuales operan con más amplitud y pueden ser entendidos como creadores de personajes de fantasía y situaciones así como disponer de numerosos otros roles y funciones más allá de los efectos especiales. De esta forma, la distinción entre los términos no es trivial; designan diferentes períodos históricos.

Traducción 13

ILM utilizó el software Autodesk para crear planos con efectos visuales para las películas más taquilleras del verano de 2009. El software de entretenimiento digital Autodesk de ILM, Industrial, Light & Magic (ILM), ganador de varios premios de la Academia, creó miles de efectos visuales para las películas más taquilleras del verano de 2009, incluyendo Transformers: La venganza de los Caídos, Harry Potter y el Misterio del Príncipe, Terminator Salvation y Star Trek. ILM creó impresionantes efectos visuales utilizando el software de efectos visuales de Autodesk, incluido Autodesk® Maya® y el software Autodesk® Inferno® que forma parte del sistema de composición de alta velocidad SABRE patentado de ILM.

Traducción 14

Sin embargo, las producciones de estudio más grandes todavía pueden gastar enormes sumas en efectos, sobre todo si existen necesidades particulares para su desarrollo. Hasta el 40 por ciento de los \$ 200 millones gastados en Spider-Man 2 (2004) fue empleado para el trabajo en efectos visuales posteriormente ganadores del Oscar. No obstante, los estudios consideran

esta inversión un riesgo el cual vale la pena asumir. Diecinueve de los veinte principales ganadores de taquillas han sido producciones que han confiado en los efectos visuales.

Traducción 15

Un estudio de análisis de contenido normalmente tiene siete partes:

- Desarrollar una hipótesis o una pregunta de investigación sobre el contenido de la comunicación.
- Definir el contenido a analizar.
- Mostrar el universo del contenido. "Universo" tiene el mismo significado para el contenido de los medios que "población" tiene para la gente.
- Seleccionar unidades para la codificación.
- Desarrollar un esquema de codificación.
- Asignar cada punto de una unidad a un código en el esquema de codificación.
- Contar los puntos de las unidades codificadas e informar de sus frecuencias.

Traducción 16

Desde los tiempos más remotos, los artistas han sido tecnólogos. La progresión de la pintura rudimentaria en crudo a la pintura con frescos y a la pintura con pinturas al óleo; la invención de la perspectiva matemática; usos modernos para lentes y espejos; y el desarrollo de cámaras, lentes, emulsiones y la película en sí fueron todos los avances impulsados por los artistas. Estos avances se desarrollaron para crear un efecto visual más real, más creíble, más fantástico y, sobre todo, para contar una historia mejor.

Traducción 17

En los primeros años del cine comercial, de 1895 a 1905, cualquier efecto visual se limitó a todo aquello que se podía realizar en la cámara, lo cual incluía efectos bastante rudimentarios como los *substitution shots* (detener la cámara y cambiar la escena antes de volverla a empezar) o *frame splits*. En esta última técnica, se rueda la primera parte del efecto, durante la cual los mattes dibujados a mano se deslizarían en el trayecto de la luz antes del plano de la película, colocadas delante de la cámara o incluso directamente conectadas a la lente de la cámara.

La película se enrolla de nuevo al punto de inicio de la escena y el segundo elemento se expone entonces sobre la película en el área que no tenía exposición del *black matte* (por lo tanto, se empleó el término *matte box* para el accesorio cuadrado colocado delante de una cámara, que actualmente contiene filtros delante de la lente). En esta primera época, la cámara siempre estaba bloqueada, lo que hizo posible tales efectos.

Traducción 18

Train Arriving at a Station tiene fama de haber alarmado a los miembros de la audiencia que pensaban que la locomotora estaba a punto de salir de la pantalla en el auditorio. El periodista G.R. Baker escribió: "La estación está aparentemente vacía cuando se ve acercarse el tren y poco a poco se va acercando cada vez más hasta que el motor pasa por donde aparentemente están de pie y el tren se detiene, el guardia viene, los pasajeros salen y entran, y todo es ¡real!

Traducción 19

De acuerdo con nuestra forma habitual de pensar sobre cine, esta dicotomía en el cine, entre lo real y lo fantástico, no es nada nuevo. Los padres del cine incluidos Auguste y Louis Lumière, ya filmaron realidades, trozos de vida que eran retratos de acontecimientos cotidianos, además de George Méliès, un mago que hizo películas sobre viajes fabulosos a la luna o al fondo del mar. Una vez más, según la sabiduría convencional, los "efectos especiales" pertenecen al dominio de la fantasía que Méliès ayudó a establecer y no al linaje basado en la realidad de los Lumière.

Traducción 20

El primer efecto visual ampliamente reconocido apareció en la película de 1895 *The Execution of Mary, Queen of Scots*, una dramatización histórica rodada en el estudio de Thomas Edison en Nueva Jersey. Alfred Clark, que recientemente se había unido a la tripulación de Edison como director-productor, ideó una técnica para detener la cámara y que pudiera reemplazar al actor que retrataba a la reina con un maniquí cuya cabeza podía desprenderse de su cuerpo con seguridad. Un año más tarde, en Francia, un mago llamado George Méliès descubrió la misma técnica mientras filmaba una calle de París. Su cámara se atascó, y cuando volvió a funcionar, segundos más tarde, fue suficiente tiempo para que un autobús en la calle aparentemente se transformara en un coche fúnebre.

Traducción 21

Utilizó transiciones, como el *fade-in* y el *fade-out*, para indicar el lapso de tiempo entre las escenas. Estos efectos se lograron durante la fotografía al abrir y cerrar el diafragma de la apertura de la cámara para controlar la cantidad de luz que llega a la película. Si se necesitaba un desvanecimiento después de la fotografía, el negativo de la cámara se introducía lentamente en blanqueador hasta que se alcanzase el punto inicial del desvanecimiento. El negativo entonces se retiraba lentamente, produciendo un desvanecimiento lineal de la imagen en el negativo.

Traducción 22

Pintores como Norman Dawn, en California, y Percy Day, en Inglaterra, inventaron y refinaron las técnicas de *matte painting* que estaban en continuo uso hasta el desarrollo de herramientas digitales para *matte painting* y composiciones. Norman Dawn a menudo se

acredita como el inventor del *matte painting* en el cine con el uso de pinturas sobre vidrio en *California Missions* (1907). Percy Day, que fue el padrastro de Peter Ellenshaw y profesor de Albert Whitlock, comenzó su carrera en 1919 y era muy conocido cuando hizo los *matte painting* de *The Thief of Bagdad* en 1940 y *Black Narcissus* en 1947.

Traducción 23

Se asumió que todas las películas requerían los servicios proporcionados por el departamento de efectos especiales. Cada formulario de presupuesto tenía una sección dedicada a "trucos" (como los efectos se llamaban entonces), y la mayoría de las películas los utilizaban. Había una importante razón económica para esto: el departamento de efectos especiales podría ayudar a reducir el presupuesto en la construcción de *sets*, reducir el número de extras necesarios en una escena con multitudes y eliminar la necesidad de ir a lugares lejanos.

Traducción 24

A mediados de los años veinte la tecnología del sonido se reestructuró completamente en el mundo del cine. La revolución de los *talkies* eliminó los escenarios cerrados de cristal de la era silenciosa, substituyéndolos por sonidos los cuales los cineastas podían crear y controlar en cualquier ambiente imaginable. Este fue el momento en el que cada estudio creó una personalidad: MGM fue conocido por sus lujosos espectáculos históricos y musicales, Warner Bros. por sus epopeyas de gángsters y Universal por su misterioso panteón de monstruos y espíritus.

Traducción 25

Los pintores de *mattes* crearon paisajes urbanos antiguos y paisajes míticos en grandes hojas de vidrio y los colocaron unos metros delante de la cámara. Las escenas de directo, las muchedumbres inquietas, los gladiadores que luchaban y así sucesivamente fueron rodados a través de las áreas sin pintar en el vidrio. Esta técnica enmascaró áreas no deseadas de la acción en vivo y al mismo tiempo reemplazó esas áreas con la imagen pintada, todo en una sola exposición. Este proceso, todavía ocasionalmente en uso hoy día, alcanzó la cumbre de la sofisticación en la epopeya histórica de Hollywood de los años 50 y de los primeros años 60.

Traducción 26

La única inversión requerida por los cines eran las nuevas lentes, que podrían ser instaladas en los proyectores existentes. Fox fue pionero en el proceso y lo desveló espectacularmente con *The Robe* en 1953. En un año, todos los grandes estudios - a excepción de Paramount (que usó su propio proceso Vistavision) y RKO (que utilizó Superscope) - adoptaron Cinemascope. En 1957, el 85 por ciento de los cines de los Estados Unidos estaban equipados para mostrar películas en 'Scope'.

Traducción 27

Desafortunadamente, la promesa de la tecnología VistaVision fue abandonada debido a la economía. Pocos ejecutivos de estudio y propietarios de cines estaban interesados en la costosa actualización requerida para instalar las cámaras de formato horizontal requeridas, impresoras ópticas y sistemas de proyección.

Traducción 28

Las audiencias también buscaban más realismo en el cine, se habían acostumbrado a ver lugares reales en los noticiarios y ya no estaban contentos con la versión idealizada retratada por los artistas de estudio. Había, por lo tanto, menos demanda de técnicos de efectos especiales para simular locales exóticos detrás de las paredes de un estudio del sur de California. Ahora la moda era ir realmente a la localización. Casi de la noche a la mañana, los gigantes de la producción cerraron las puertas de los departamentos de artesanía y el de efectos especiales estaba entre sus primeras víctimas.

Traducción 29

2001 de Kubrick fue la primera gran película de efectos especiales, pero fue tan grande, costosa y asombrosa que realmente no abrió muchas posibilidades (para los efectos), aparte de ser una inspiración para saber que los efectos podían hacerse de calidad", recuerda George Lucas. "Casi desde el momento en que se inventó la película existió la idea de que podías hacer trucos, hacer creer al público que estaban viendo cosas que realmente no estaban allí, estirar la imaginación. Pero esto se perdió completamente en los años sesenta.

Traducción 30

El *motion control* registra electrónicamente la posición de los motores (que controlan el movimiento de todo - cámaras y miniaturas) en el sistema del *frame* uno al cuarenta y ocho. Una vez que tenemos un mapa de posición para cada fotograma, podemos ejecutar la cámara y las posiciones de los sujetos rastrearían el mapa exactamente con base en el recuento de fotogramas.

Traducción 31

Con VistaVision, ILM podría producir compuestos complejos de alta calidad antes de imprimir ópticamente el resultado final de nuevo en la película estándar de cuatro perfiles de 35-mm para transformarlos en una película. Así que ILM no sólo adoptó VistaVision para *Star Wars* sino para todos sus efectos posteriores.

Traducción 32

Haciendo un uso extraordinario de convincentes modelos de espacios terrestres, naves espaciales de miniatura, pinturas mate, animación, efectos ópticos, criaturas con efectos mecánicos e inteligentes trucos de cámara, Spielberg y sus colaboradores produjeron uno de los espectáculos más impresionantes que han iluminado una pantalla.

Traducción 33

The Last Starfighter (1984) presentó veinte minutos de CGI y un ser humano fue animado digitalmente para obtener un pequeño efecto en *The Young Sherlock Holmes* (1985). El nivel de control de imagen logrado en el pseudopodo acuoso cruzó los umbrales de la animación digital, pero *The Abyss* tuvo un desempeño pobre en la taquilla nacional. El coste de los efectos digitales se mantuvo elevado y ninguna película había demostrado aún de manera concluyente que el resultado artístico de tales gastos pudiera por sí mismo tener un amplio éxito general.

Traducción 34

La industria de los efectos especiales fue alcanzada por la tormenta. *Jurassic Park* confirmó que los efectos digitales eran el camino hacia el futuro. A lo largo de una noche la maquinaria y las habilidades que habían estado en uso durante más de medio siglo se convirtieron en tecnologías obsoletas. Los departamentos de efectos especiales se esforzaron por reclutar gente que nunca había tocado un fotograma de película en su vida, pero que podía operar ordenadores y escribir código. Los productores quedaron impresionados por la nueva tecnología y las secuencias de guiones cuyos escenarios imposibles habían hecho inviables sus producciones en el pasado fueron eliminadas y puestas en producción.

Traducción 35

Terminator 2 fue el primer blockbuster en llevar a cabo numerosos efectos digitales. Su taquilla mundial fue de poco más de 500 millones de dólares, y tras su estreno, numerosas películas comenzaron a utilizar gráficos por computadora. (...) Si bien a principios de los años noventa se produjo un repunte en el uso de la computación gráfica en largometrajes, fue *Jurassic Park* en 1993 el film que demostró su potencial dramático y económico de manera más importante que cualquier otra película anterior.

Lo cual se unió a una imponente recepción en taquilla. La cifra global de la película fue de casi mil millones de dólares. En parte fue atribuible a la perdurable popularidad de los dinosaurios, que tienen una larga historia en las películas de fantasía, que se remontan al menos al trabajo de Willis O'Brien en *The Lost World* (1925), donde la animación *stop motion* trajo títeres en miniatura a la vida. Con sus infalibles instintos comerciales, Steven Spielberg aprovechó esta fascinación duradera.

Traducción 36

Al igual que con *The Abyss* y otros grandes proyectos 3-D, los modelos T-1000 fueron creados como una ayuda física para visualizar el aspecto que se llevaría a cabo en el mundo digital. El trabajo real de animación para cada uno de los cambios de forma del T-1000 requeriría cinco etapas metamórficas separadas, progresando desde una gota amorfa de metal líquido a través de etapas de cromo-hombre y finalmente en un humano de aspecto realista.

Traducción 37

Por primera vez, la tecnología digital se usa para crear un personaje vivo con piel, músculos, textura y disposiciones conductuales específicas. El Proyecto marca un gran avance en la simulación digital de organismos vivos. Los avances de software diferentes permiten una libertad sin precedentes en la composición digital de las creaciones CGI y las películas de acción en vivo.

Por primera vez en la historia de ILM, todas las restricciones sobre el movimiento de la cámara son eliminadas, gracias a herramientas de software como Softimage. *Jurassic Park* es la primera película importante en utilizar este paquete de animación comercial 3-D. La película también es pionera en el campo de la digitalización de película fílmica.

Traducción 38

Renderman realizó un conjunto completo de cálculos que se necesitaban en la renderización (iluminación, texturización y añadido de otros efectos 3D) a los modelos. El software calculó las propiedades físicas del conjunto digital, sus distancias y disposición, el posicionamiento de los personajes digitales y la cámara virtual junto con su longitud focal, y luego agregó efectos de iluminación y sombras apropiados. RenderMan ayudó a crear el resplandeciente robot T-1000 en *Terminator 2*, pingüinos en *Batman Returns* (1992), el salón de baile en *Beauty and the Beast* (1991) y dinosaurios en *Jurassic Park*.

Traducción 39

Por su parte, y después de la ruptura con Pixar, Lucas continuó elevando los límites digitales del cine con el rodaje de las nuevas películas de la saga *Star Wars* en video de alta definición. *The Phantom Menace* (1999) fue filmada en parte en película porque el vídeo HD de alta velocidad necesario para el trabajo de efectos aún no era viable. Lucas persuadió a Sony para que construyera una cámara de alta definición personalizada para sus necesidades, y usando la Sony HDW-F900, Lucas rodó todo el episodio dos de la segunda trilogía, *Attack of the Clones* (2002), en formato digital. Utilizó una versión mejorada de la cámara de Sony en la siguiente entrega, *Revenge of the Sith* (2005).

Traducción 40

El mo-cap es a menudo sólo el punto de partida en la producción de un personaje. Una vez que los movimientos naturales de un personaje han sido capturados, pueden ser alterados usando la animación de fotogramas clave para producir un rendimiento más dramático o sutil. El movimiento de un personaje es a menudo capturado en una serie de movimientos para construir una "biblioteca" de movimientos. Estos movimientos pequeños se pueden editar posteriormente juntos para producir un rendimiento sintético que es una combinación de una serie de movimientos naturales.

Traducción 41

La captura de movimiento es ideal para la sincronización real de objetos, personas y elementos que se mueven en un espacio 3D. Peso, tiempo, equilibrio, velocidad y aceleración

son sólo algunas de las cosas que se pueden adquirir con la captura de movimiento. Con la captura de movimiento es posible registrar actuaciones humanas y animales. El cuerpo, la cara, los dedos y las marionetas articuladas pueden ser capturadas. Incluso es posible con algunas tecnologías registrar la forma y la textura del objeto junto con los movimientos articulados".

Traducción 42

Una de las principales películas de efectos especiales, *The Matrix* (1999, Andy y Larry Wachowski), ganó el Premio de la Academia de Efectos Visuales del año, superando a la tan esperada *Star Wars 1: The Phantom Menace*. *The Matrix* fue significativa por sus reconocibles y registrados efectos visuales además de por utilizar la técnica fotográfica denominada "tiempo bala".

Con una técnica prestada del fotógrafo Edward Muybridge de 1870, una batería de cámaras fotográficas fue fijada para capturar el movimiento fluido. *The Matrix* también resultó trascendental en el sentido de que aumentó aún más la producción de efectos visuales y pareció cerrar una era de efectos ópticos y analógicos para inaugurar una nueva revolución digital en el cine. Las secuelas *Matrix Reloaded* (mayo de 2003) y *Matrix Revolutions* (noviembre de 2003) utilizarían principalmente técnicas digitales.

Traducción 43

Una película 3D amplía el espacio de trabajo de un cineasta delante y detrás de la pantalla. Además de pantalla a la derecha y pantalla a la izquierda, ahora hay una ventana estéreo, dividiendo el espacio estéreo en espacio de teatro y espacio de pantalla.

Traducción 44

Las complejas relaciones entre la música, las imágenes y las letras, la edición y los efectos visuales son sólo partes de todo el contenido. Esto significa que si queremos reconstruir las composiciones lógicas sobre las que se basa la estética de este fenómeno audiovisual, debemos diseccionar los textos, centrándonos en diferentes niveles.

Traducción 45

La era digital ha observado que esta asimilación difundió el arte visual. Los mejores videos pueden adaptar miles de estilos animados de 3D, gráficos en movimiento, juegos de ordenador, y VJing. Sin embargo, estos videos también pueden ser simplistas y visuales manteniendo la esencia de las cosas, rastreando formas maravillosamente puras.

Traducción 46

La influencia de la dirección del video musical, lejos de ser algo vicioso y degenerado para el cine, ha sido esencialmente revitalizante para una forma de arte que entra sólo en su segundo siglo. Los videos musicales han conseguido potenciar el cine. Los mejores directores de

este formato, como Michel Gondry, han hecho que las poesías en miniatura se inunden de ideas. Si pensamos en *Fight Club* (David Fincher, 1999) en *Natural Born Killers* (Oliver Stone, 1994), o incluso en una épica histórica moderna como *Gladiator* (Ridley Scott, 2000), éstos no podrían haber sido hechos en una cultura visual que no se hubiese acostumbrado al supra-montaje del mundo del video musical.

Traducción 47

La hipercinética del cine acelerado puede ser vista como el equivalente visual a la barrera del sonido. A medida que las imágenes aumentan en su velocidad e intensidad, golpean nuestros nervios ópticos y causan una especie de auge mental. Transcendiendo tanto el reconocimiento como el pensamiento, fluyen las imágenes y los sentimientos. No lo peleas, lo sientes. Este tipo de cine trata de evocar un estado de ánimo, una sensación. Definitivamente no se trata de contemplación o deliberación.

Traducción 48

¿Es una herejía sugerir que el cine moderno no estaría en ninguna parte sin el vídeo musical? Definitivamente sería menos interesante. Por lo tanto, es irónico que haya sido tan ridiculizado por aquellos seguidores de lo que alguna vez fue llamado "cultura MTV".

Traducción 49

Siendo por tanto un texto audiovisual, un video musical está formado por la música y la imagen: mientras que en un texto de película las imágenes - con algunas excepciones - vienen primero, en videos de música las imágenes se crean más tarde para ser agregadas a la canción. Esto no implica que debemos dar a la parte visual del texto menos importancia en nuestro análisis: como veremos, es crucial.

Traducción 50

Su estilo visual, a veces muy ingenioso, realmente anticipó algunas de las características estilísticas que fueron utilizadas más adelante en los años 70 durante el ascenso del vídeo musical (Gjon Mili y Norman Granz filmaron para Jammin'the Blues a partir de 1944 un anticipo de lo que sería un ejemplo de multiplicación óptica con un solo músico en algunos momentos del famoso video musical de Bruce Gower *Bohemian Rhapsody*, para Queen, realizado en 1975.)

Traducción 51

Algunos escritores han afirmado que los videos musicales trabajan principalmente como narraciones que funcionan como partes de películas o programas de televisión. Otros han querido decir que el video musical es fundamentalmente antinarrativo, una especie de pastiche postmoderno que en realidad gana energía al desafiar las convenciones narrativas. Ambas descripciones reflejan las características técnicas y estéticas del video musical que siguen siendo dignas de discusión, pero con la necesidad de situarlas en contexto con técnicas extraídas de

otros campos, particularmente musicales y visuales. Debemos considerar la dimensión narrativa del video musical en relación con sus otros modos, como subrayar la música, resaltar las letras y mostrar la estrella. El video musical presenta una gama de videos sumamente abstractos que enfatizan el color y el movimiento a los que transmiten una historia. Pero la mayoría de los videos tienden a ser no narrativos.

Traducción 52

"Sledgehammer" existe para celebrar sus propios poderes imaginativos y la paleta variada que trae a la expansión anteriormente limitada del video musical. "Sledgehammer" fue el compendio del video no narrativo de la época, expresando en sus cinco minutos el revoltijo visual que muchos pensadores vieron en MTV: un montón de imágenes discordantes, unidas sólo por su propulsión y magnetismo voluptuoso. La dirección de Johnson se dirigió hacia imágenes de crecimiento siempre proliferante, una preferencia cimentada por su otra colaboración con Gabriel, "Big Time" (1986), en la cual una inmersión primordial burbujeante crece inexorablemente para convertirse en el universo tal y como lo conocemos. Sus estridentes videos tratan la pantalla como un lienzo, contra el cual se podría cerrar una infinita variedad de bocetos, garabatos y chistes.

Traducción 53

Smack My Bitch Up, del grupo Prodigy, contiene varios dispositivos narrativos para agregar a nuestro manual sobre cómo construir una narrativa video-musical. El video crea el sentido de una narración, en parte, presentando el punto de vista de alguien que permanece detrás de la cámara. Mientras la cámara sigue continuamente hacia adelante, una mano se extiende ante su objetivo. Sin ver el cuerpo que basaría nuestro sentido de esta figura, no consideramos el pasado y el futuro de la figura, los objetivos y los deseos. La canción de Prodigy funciona como tecnología, trayendo elementos dentro y fuera de una mezcla relativamente estable sin establecer divisiones seccionales.

Traducción 54

Nos estamos dirigiendo hacia un tipo de cine abstracto. Frente a este torbellino de imágenes, no es de extrañar que el contexto se desvíe hacia las esencias emocionales. Esto se puede ver en el primer largometraje del director de videoclips Jonas Åkerlund, *Spun* (2002). En una serie caótica de eventos inconexos y encuentros alucinógenos, la historia es secundaria en esta película. *Spun* gira en torno a un estado de ánimo en espiral, la comunicación de un nerviosismo narcótico en, según el director, 5.345 extraordinarios cortes.

Traducción 55

Las cuestiones acerca de la narratividad son hoy en día todavía el centro del debate junto con cuestiones de metatextualidad. Tratar de encontrar cierta coherencia en la estructura narrativa de un video musical es una operación espinosa y confusa. En la mayoría de los casos,

el contenido de un video es el resultado de la superposición de diferentes elementos, entre los que la narratividad a menudo no es predominante.

Traducción 56

La vida real no está hecha de evoluciones de personajes y *plot points* que se alinean perfectamente en estructuras de tres actos, así que ¿por qué el cine tiene que ser así todo el tiempo? El cine acelerado es desafiante no naturalista, o lo que hemos estado acostumbrados a considerar naturalistas en la pantalla. Que es todo lo que importa. Este cine de abstracción podría ser una reacción emprendedora a la sobrecarga de información.

Traducción 57

Las imágenes generadas por ordenador se utilizaron de forma diegética por primera vez en *Westworld* (1973). Mediante el procesamiento de fotogramas individuales de una acción en vivo previamente filmada, John Whitney Jr, hijo del animador pionero, pudo reemplazar la imagen completa con una representación del punto de vista de un robot: el de un ojo computarizado. Aunque es un efecto más que una animación, el procedimiento es similar al rotoscopio inventado por Max Fleischer para la animación dibujada.

Traducción 58

La secuela de *Westworld* (y película final de Yul Brynner), presenta el primer uso de gráficos animados en 3D. En la película, la cara y la mano de Peter Fonda se digitalizan por computadora y se almacenan en bancos de memoria. En realidad, Triple I (Information International Inc), escaneó minuciosamente la cabeza de Fonda y mostró su rostro usando polígonos sombreados. Sin embargo, la mano animada era de una animación creada en 1972 por Ed Catmull y Fred Parke en la universidad de Utah. Un molde de la mano de Catmull se digitalizó manualmente, punto por punto para generar la malla.

Traducción 59

Para lograr este efecto, los cineastas recurrieron a la ayuda de Graphics Group, un equipo de especialistas en animación por ordenador que existía en la división informática de Lucasfilm, la productora de George Lucas. Aceptando el reto, los animadores diseñaron y ejecutaron una secuencia minuciosa que representaba el nacimiento y la rápida evolución de un nuevo planeta, un clip que impresionó profundamente a cineastas, ejecutivos de los estudios y al público. Lo que hizo que la escena fuera tan innovadora fue la forma en que los animadores le dieron una sensación de movimiento, programando la cámara para volar sobre el entorno generado digitalmente como si estuviera subiendo a través del espacio real. Hoy en día, el efecto puede parecer algo primitivo, pero en ese momento, insinuaba el potencial inexplorado de la relación entre animación por ordenador y largometrajes.

Traducción 60

Triple-I y MAGI fueron los principales proveedores de trabajo informático en la película. Las empresas construyeron código personalizado y nuevos sistemas para generar efectos. Synthavision era un sistema construido por MAGI que creaba objetos 3D sencillos, como cubos, conos o esferas, y añadía o substraía estos elementos entre sí para crear diferentes combinaciones de formas. El sistema utiliza gráficos vectoriales reales, a diferencia de las computadoras modernas que emulan esto.

El espacio de datos utilizó efectos de gráficos vectoriales. El movimiento "3-espacio" a través de *bitpatterns* binario y el paisaje poligonal se logró a través de múltiples pases de cámara. Una cámara de animación tradicional se apuntó a una pantalla gráfica de alta resolución vectorial de la computadora, y cuadro por cuadro y utilizando diferentes filtros de color, la imagen se construyó.

Traducción 61

Para lograr los brillantes efectos de luz tanto en acción real como en secuencias digitales, toda la película se imprimió y se ensambló físicamente bajo una cámara de animación retroiluminada en lugar de usar una impresora óptica. En la práctica, la película entera se ensambló cuadro por cuadro como la animación dibujada o parada tradicional, aunque un gran componente de la obra se creó utilizando programas informáticos.

Traducción 62

Esta película puso fin a la dependencia de la animación con miniaturas. *The Last Starfighter* fue la primera película en descartar modelos en miniatura a favor de CGI. Los efectos se extienden por toda la película. Utilizado para aviones y planetas, la animación fue acoplada con imágenes en directo, con la ayuda de la tecnología punta de la época - el supercomputador CRY-XMP2 de varios millones de dólares. Las secuencias de animación de 25 minutos requerían dos años para desarrollarse. El resultado fue que la película ganó el prestigioso Premio Científico y Técnico de la Academia ese año.

Traducción 63

Las dos primeras películas que hicieron inversiones significativas en imágenes generadas por ordenador (CGI), *Tron* de Disney y *The Last Starfighter* de Universal, fueron fracasos comerciales. Estos fracasos hicieron que los directores se sintieran cautelosos. Generalmente, el CGI se limitaba a imágenes que se suponía que debían ser de un ordenador (por ejemplo, pantallas de fantasía en monitores de ordenador). No fue hasta 1990 que el CGI obtuvo su primer éxito real: *The Abyss* ganó el Premio de la Academia a los Mejores Efectos Visuales, en parte por la fuerza de los efectos CGI fotorealistas producidos por Industrial Light and Magic.

Traducción 64

Un proyecto *game-changer* fue *Young Sherlock Holmes* (1985), en el que ILM realizó uno de los primeros personajes totalmente digitales para la pantalla - el caballero de cristal. "Teníamos un departamento de gráficos por ordenador y realmente estaba empujándolos para

hacer ese personaje en esta película. Quería que fuera algo que nadie había visto nunca ", dice Muren. "Un montón de CGI que había visto hasta entonces no funcionaba realmente. Pero, ¿el problema era la tecnología o el problema era la dirección? ¿No sabían que necesitaban cambiar el brillo y asegurarse de que las sombras parecían correctas, o las herramientas no podían hacer estas cosas? De Sherlock, me di cuenta de que era una combinación de ambos, pero se puede trabajar mucho alrededor de nada si no se puede especificar claramente la solución.

Traducción 65

Originalmente se suponía que los dinos de la película debían hacerse completamente con animación stop-motion y serían desarrollados por Stan Winston Studio y el estudio del creador de criaturas Phil Tippett. Pero después de que Spielberg pidiera a Industrial Light and Magic que agregara efectos de desenfoque de movimiento generados por ordenador, el animador de ILM Steve "Spaz" Williams decidió tratar de crear los dinosaurios digitalmente, a pesar de que el director quería efectos prácticos.

Traducción 66

Spielberg dijo a Tom Shone que cuando vio las primeras tomas de prueba de los dinosaurios de Industrial Light y Magic, sintió como si estuviera "viendo nuestro futuro desplegándose en la pantalla del televisor". " George Lucas, que también estaba allí, recordó que "fue como uno de esos momentos de la historia, como la invención de la bombilla o la primera llamada telefónica ... Se había cruzado una brecha importante y las cosas nunca iban a ser lo mismo. " Él estaba en lo correcto. En palabras de Shone: "Jurassic Park provocó una revolución en el cine tan profunda como la llegada del sonido en 1927.

Traducción 67

En la opinión de muchos espectadores, el CGI permite una gama más atractiva de movimientos de personajes, así como de efectos visuales. Sin embargo, lo que más llamó la atención de la prensa comercial fue la noción de que las películas podrían hacerse mucho más baratas con tecnología CGI. Como un informe de la prensa recientemente observado: Las películas con CGI son particularmente atractivas para los estudios porque son mucho más baratas y más rápidas de producir.

La regla del pulgar, dice el ejecutivo de Sony Pictures Penny Finkelman Cox, es que se necesitan 400 artistas durante cuatro años para llevar una película en 2-D a los cines. Mientras que se necesita la mitad de ese número en tres años para una película generada por ordenador. Como resultado, una película digital normalmente cuesta unos \$ 80 millones, en comparación con \$ 150 millones para una obra de animación tradicional.

Traducción 68

Aunque los miembros de la banda Dire Straits pueden haber sido reacios al principio, su decisión final de hacer un video musical para su éxito "Money for Nothing" llegó a ser una de las mejores decisiones de su carrera. La producción del primer videoclip generado por ordenador

del mundo catapultó a la banda directa hacia la MTV y la radio. Mientras que la canción ha estado bajo sospecha en los últimos años por sus letras polémicas, la única cosa en la mente de la gente en 1986 fueron los impresionantes gráficos visuales incorporados en el video. Aunque el video puede parecer anticuado dado que la tecnología ha progresado, este videoclip generado por ordenador fue verdaderamente revolucionario y generó una gran cantidad de copias.

Traducción 69

La forma en que la animación de personajes se había combinado con la acción en vivo en el pasado era filmar la acción en vivo, luego imprimir cada fotograma en el registro en papel de ampliación para que el animador dibujara. Entonces los *cel*s terminados y pintados serían combinados con la acción viva en una impresora óptica. Para "Hard Woman" tomaron la acción en vivo de Mick Jagger y tenían un proyector sobre un trípode detrás de la cabeza del animador, con un divisor de haz que proyectaba la imagen en el monitor de Evans y Sutherland.

Entonces el animador tomaría a la mujer de imagen vectorial y la escalaría para que coincidiera con Jagger. Establecería un fotograma clave, luego movería la acción en vivo seis o diez fotogramas para ver cómo se estaba moviendo Jagger, y luego crear otro fotograma clave para él, animando "recto". No había editores de curva todavía, sólo B-splines.

Traducción 70

Para el video 'Musique Non-Stop', me enviaron sus cabezas de maniquí y pasé por el horrible proceso de ponerlas en el ordenador ', recuerda. Entonces las animé y las traje a la vida. Hice el video, la portada del álbum y todas las fotos de la prensa. Los chicos no dejarían ninguna imagen realista de sí mismos - sólo enviarían versiones de ordenador. [...] El video de Allen ganó el Premio Nicograph de 1987 por la excelencia artística y técnica y también fue nominado por la Academia Nacional de Video Arts & Sciences por sus efectos especiales.

Traducción 71

Ed Catmull y Fred Parke trabajaron en el Instituto de Tecnología de Nueva York Graphics. Ed se fue en 1980 justo cuando me estaba uniendo al laboratorio. No recuerdo exactamente cuando Fred Parke vino a NYIT pero fue después de mí.

Traducción 72

Lanzado por primera vez en noviembre de 1982, *Thriller* de Michael Jackson (USA, 1958-2009) es el álbum más vendido del mundo. Las cifras de ventas varían, pero *Thriller* ha superado la marca de 65 millones, ya que el interés en el catálogo del artista sigue siendo alto después de su muerte. *Thriller* ha sido certificado 29 veces platino por la RIAA (Asociación de la Industria de la Grabación de América), una figura emparejada con *Eagles* (USA) *Their Greatest Hits* (1971-1975).

Los dos títulos, por lo tanto, comparten el récord del álbum más vendido en Estados Unidos. Además, *Thriller* le hizo ganar a Jackson ocho premios Grammy en la ceremonia de 1984,

incluyendo Álbum del Año y Disco del Año por "Beat It". Fue la edición donde un artista ganó el mayor número de premios Grammy en una sola noche.

Traducción 73

La obra maestra del terror "Thriller", de 13 minutos de duración y dirigida por John Landis (famoso por *An American Werewolf In London*), fue lanzada en 1983, el primer video cuya producción tuvo un coste de un millón de dólares (2,6 millones de dólares en 2015). Un punto de referencia tanto cultural como visual y que supuso para los videos de Jackson una trayectoria que incrementó su popularidad y por supuesto, sus presupuestos.

Traducción 74

Michael era un declarado amante de las películas de terror y acababa de ver una realmente notable: "Un Hombre Lobo Americano en Londres", una mezcla de comedia con cine de terror dirigida por el director John Landis, que había llamado mucho la atención por los efectos especiales creados por Rick Baker, que incluían una impresionante transformación de este icónico monstruo en la pantalla. Landis explicó que fue por esa fecha cuando recibió una imprevista llamada telefónica del propio Jackson. "Michael había visto el trabajo de Rick Baker, transformando a un hombre en un lobo. Estaba realmente fascinado por la transformación y me dijo que quería hacer una película en la que él se transformara en un monstruo en pantalla".

Traducción 75

En junio de 2005, Cameron reveló que estaba trabajando en un proyecto, titulado provisionalmente "Proyecto 880", para una película que se rodaría en 3D. La película más tarde llegó a ser conocida como Avatar. Había escrito un tratamiento de 80 páginas para este proyecto en 1995, y anunció en 1996 que haría la película después de completar Titanic. Sin embargo, como la tecnología aún no había alcanzado su visión, el proyecto se retrasó mucho.

Traducción 76

Los robots fueron contruidos por Paul Catling, quien también esculpió las máscaras para Windowlicker. Catling, quien enseñó a Cunningham acerca de la creación de modelos, esculpió los robots de tamaño completo en arcilla en dos horas. Cunningham trabajó con Julian Caldow en el diseño del set, creado por Chris Oddy. Pero el director dice: "Para ser honesto, no tuve tiempo de hacer que el conjunto se viese exactamente como lo quería, así que lo hice más pesado." Por ejemplo, en el rodaje había dos brazos de robot principales (operados simplemente por varillas), pero en postproducción, un tercer y cuarto brazo de robot fueron creados mediante CGI en Glassworks.

Traducción 77

La canción "Feel Good Inc." logró gran parte de su impacto a través de su empaque cross-media como la banda sonora de un video musical visualmente opulento. Dirigida por Hewlett y

Pete Candeland, el video consiste en una mezcla de imágenes generadas por ordenador, animación bidimensional y material filmado.

Traducción 78

La revolución del ordenador personal ha puesto la tecnología y el software al alcance de los aficionados, algo que en 1991 cuando Terminator fue estrenado hubiera sido inalcanzable. Hoy en día cualquier persona con un ordenador, una tarjeta de captura de vídeo y software puede lograr los tipos de efectos digitales vistos en T2. Por supuesto, siempre y cuando sean hábiles y creativos, ya que no hay un enorme gasto tecnológico que limite tales creaciones como existía en 1991.

Traducción 79

Básicamente lo que yo quería era hacer una película, pero para hacerla antes supe que tenía que construir una compañía porque en ese momento no había nadie que pudiera hacer los efectos especiales que yo necesitaba.

Traducción 80

Es interesante apreciar que esta técnica de cámara *motion control* se utilizó ya en 1948 en la "Quinta Avenida" filmada en la película *Easter Parade*. Los motores que derivaron sus instrucciones de las señales grabadas en la película controlaban la cámara; fue llamado el *Dupy Duplicator*. Olin Dupy del departamento de sonido de MGM fue el inventor.

Traducción 81

Una cámara VistaVision fue convertida para utilizar un formato de película de ocho perforaciones, horizontal de 35 mm. Esto hizo un área de negativo más grande requerida para una claridad óptima. Varios servomotores condujeron la cámara montada en una grúa, a lo largo de una línea recta de 42 pies de pista, que permitía al mismo tiempo subir o bajar, realizar panorámicas e inclinación, alrededor de una miniatura estática. El enfoque se ajustó mediante un mecanismo de enfoque motorizado incorporado.

Todo esto fue entonces controlado por un banco de ordenadores preprogramado, un sistema tan preciso que podía en cualquier momento volver sobre sus movimientos al *frame*, sobre una configuración previamente trazada y filmada. Después de completar cada toma, la película, junto con los correspondientes datos informáticos, fue reenviada al departamento de control donde se catalogó toda la información relevante para posibles referencias futuras.

Traducción 82

Utilizada en películas como *King Kong* (1933), la animación stop-motion carecía de desenfoque de movimiento porque las marionetas eran filmadas en una posición fija, luego animadas y filmadas de nuevo en una posición fija. La ausencia de desenfoque de movimiento

entre miniaturas animadas y actores en vivo en una composición no había ocurrido al mismo tiempo o habitado en el mismo espacio. El interés de ILM en corregir esta faceta de la animación stop-motion fue muy alto. En *Star Wars*, las cámaras de control de movimiento controladas por ordenador se mueven alrededor de modelos fijos de naves espaciales y las filman a la vez en cada fotograma, capturando el desenfoque de movimiento porque la cámara se estaba moviendo mientras su obturador estaba abierto.

Traducción 83

También permitió que muchos planos de acción fueran planificados y perfectamente sincronizados. Además, permitía que los resplandores del motor y luces de circulación se añadieran a las naves espaciales con pasadas posteriores de la cámara. El ordenador había llegado a la escena. Los efectos especiales nunca volverían a ser los mismos.

Traducción 84

Lucas fue relativamente lento en incorporar efectos digitales en sus propias películas. *Star Wars* (1977) incluyó un breve gráfico de ordenador 3D que visualizaba el ataque planeado contra la Estrella de la Muerte. Otras pantallas de ordenador en la película que muestran gráficos fueron animadas a mano. El innovador trabajo de ordenador realizado sobre *Star Wars* no radicaba en los efectos digitales, sino en la tecnología *motion-control*.

Traducción 85

El control de movimiento se convirtió en una parte esencial de la producción de muchas películas con efectos especiales que aparecieron en respuesta al éxito de *Star Wars* y muchas compañías idearon sus propios sistemas de control de movimiento basados en el ILM.

Traducción 86

Los dos programas de control de movimiento más frecuentes actualmente son Kuper y Flair. Cada uno tiene sus defensores, y los programadores de control de movimiento tienden a especializarse en el uso de uno u otro. Los *rigs* de General Lift, Pacific Motion Control, Image G y las compañías que ruedan miniaturas en los Estados Unidos son controlados principalmente por el software Kuper. Los equipos contruidos y soportados por Mark Roberts Motion Control (una empresa de Reino Unido) y sus afiliados generalmente ofrecen sistemas que utilizan el software Flair. La mayor parte de la fortaleza, la facilidad y capacidad para lograr un determinado tiro será determinado por la plataforma física y la habilidad del programador, no la elección del software de control de movimiento.

Traducción 87

Quería crear esa ciencia ficción clásica donde la tecnología era casi vintage. Hay una calidad *beat-up* asociada a la misma. La forma en que fotografiamos las naves espaciales se hizo

usando el control de movimiento y las miniaturas... casi exactamente de la misma manera que lo hicieron en *Star Wars*. Quería llegar donde se pudieran ver las costuras. Crecer como un niño, ver los bordes de una película y revelar cómo se hizo, eso fue parte de la diversión para mí.

Traducción 88

1. La coreografía exacta de un movimiento de la cámara
2. Repetir pases de un movimiento de cámara
3. Escala (temporal y / o espacial)
4. Importación / exportación

Traducción 89

Para lograr este efecto, el operador de *motion control*, Mike Leben primero creó un movimiento de una sola cámara, consistente en un *swing* de 720 grados en el brazo Graphlite y un movimiento de *dolly* de 24 pies. Esto creó un gran movimiento *oval* que después de haberse desplazado dos veces por el Graphlite, terminó en un largo *dolly back* y *zoom out*, revelando la enormidad de la habitación. Después de que este movimiento fuese creado, fue filmado en aproximadamente 25 pasos más pequeños, con la banda puesta a cero entre cada toma. La repetibilidad exacta del Graphlite permitió que estas tomas múltiples fueran corregidas en un solo tiro aparentemente sin fin que ofrecía docenas de miembros de la banda en la misma habitación.

Traducción 90

Esta técnica es válida dado que la perspectiva siempre coincide, al igual que la iluminación. Si está filmando al aire libre, tendrá que ser rápido con este proceso, ya que un sol en movimiento puede crear incompatibilidad de iluminación si espera demasiado tiempo entre tomas.

Traducción 91

Generalmente, cuando una gran variedad de animales aparecen en una escena juntos, como los animales que se reúnen en el bosque, las diferentes especies se filman por separado usando una técnica llamada *motion control*. Una cámara opera continuamente mientras los animales de cada especie son incluidos en escena y colocados en la marca dispuesta por un entrenador, y después se quitan de modo que la especie siguiente pueda ser puesta en su posición. Cuando se completa la edición, la escena aparece como si la cámara estuviera simplemente explorando un área llena de todo tipo de vida salvaje reunidos en armonía.

Traducción 92

Para facilitar esta eliminación, se filmó un plano limpio que coincidía con el elemento principal. Aunque no se trata de una toma bloqueada, todo el movimiento de la cámara fue capturado por un dispositivo de control de movimiento. El movimiento idéntico del plano principal se reaplicó cuando se disparó el plano limpio, dando lugar a una coincidencia casi perfecta entre las dos secuencias. Hubo un pequeño desalineamiento menor que se hizo evidente cuando los dos planos fueron examinados cuidadosamente, que se debió a una ligera oscilación en el equipo de control de movimiento. Estos problemas se trataron fácilmente siguiendo un punto de referencia en cada secuencia y comparando las diferencias. El compositor fue capaz de dividir el plano limpio cada vez que la caja necesitaba ser retirada.

Traducción 93

En el caso de una película como *Who Framed Roger Rabbit*, Bob Hoskins estaría recreando sus escenas con un conejo de imitación o una pelota de tenis sujeta un palo para asegurar unos niveles de ojos adecuados. Los animadores (el equipo de Richard Williams) entrarían entonces y animarían sobre los planos de acción en vivo, con las imágenes finales renderizadas, sombreadas y compuestas en el ordenador.

Traducción 94

La estructura no necesita ser rápida, bonita o sofisticada. Debe tener una resolución algo más alta que las estructuras típicas de acción en vivo, por lo que puede avanzar suavemente de fotograma a fotograma. Aproximadamente media pulgada por vuelta del motor es una buena regla de oro para las pistas. Y los ejes de panoramización / inclinación / rotación están alrededor de 1 grado por giro del motor.

Traducción 95

Después de fotografiar la miniatura en un escenario delante de un fondo negro, se extrajo una *matte* para el barco con una combinación de luminancia-clave y un *garbage matte*. Este elemento fue filmado con una cámara de control de movimiento, aplicando el mismo movimiento de cámara que se utilizó para capturar los elementos iniciales de la escena. Los pasajeros y la tripulación que se ven de pie en el barco son todos los personajes generados por ordenador.

Creado como modelos digitales cuidadosamente detallados, estos elementos se hicieron con canales *matte* integrados. Los datos posicionales que se utilizaron para conducir la cámara de control de movimiento para el rodaje de la miniatura también se tradujeron a un formato que pudiese conducir la cámara virtual, resultando en una combinación perfecta con el plano de la miniatura.

Traducción 96

Mientras que muchas personas están familiarizadas con el escalado realizado cuando se combinan tomas con *motion control* con tomas de acción en vivo de miniaturas con control de movimiento, un uso menos familiar del control de movimiento implica realizar tomas de acción

en vivo de un personaje de tamaño normal interactuando con un personaje en miniatura o gigante. En estas situaciones, se realiza un movimiento de *motion control* escalado hacia arriba o hacia abajo y se repite con el otro personaje. Después los dos elementos se componen en post-producción.

Traducción 97

Platt rodó un montón de cortes en 2K a 120 fps. Todo el material de sincronización no mo-co fue filmado a 24 fps en 4K. En un atestado día de producción de 12 horas, había tres complejas configuraciones de control de movimiento que usaban diferentes velocidades de fotogramas para cada paso. Por ejemplo, a los mandos de la cabeza remota, Platt disparó un tiro de seguimiento de 80' de largo con mo-co en 50 fps de la muchacha que corría a través de la terminal.

Traducción 98

Gabe y Yulaw raramente están en la pantalla al mismo tiempo. Las principales excepciones son las escenas de lucha, que representan la mayoría de tomas con *motion control* y pantalla verde. En una larga pelea, McLachlan filmó el plano con Yulaw a 12 fotogramas por segundo, y otros componentes a 24 fps. Utilizó el sistema de iluminación estroboscópica de alta intensidad de Clairmont mientras grababa secuencias de pantalla verde de Yulaw a velocidades de fotograma reducidas. Explica que le permitió grabar imágenes ultra nítidas. Las imágenes de Gabe, otros personajes y placas de fondo fueron filmadas a velocidad normal.

Traducción 99

Se puede realizar una toma con *motion control* y almacenar los datos de movimiento para manipular una cámara virtual en un mundo CGI. Si bien esta es una idea muy viable, el revés no siempre es posible. Una cámara virtual puede hacer absolutamente cualquier cosa, sin impedimentos por la gravedad y la inercia. Se podría crear un gran movimiento CGI previsualizado que guste a todo el mundo y los datos de la cámara se transferirán a un sistema de control de movimiento, pero los motores físicos se podrían parar porque las leyes de la física no permitirán que una cámara real se mueva tan rápido.

Traducción 100

Además de permitirnos tener un plan para nuestro propio trabajo, le da a los directores de cine la opción de poder cortar temporalmente la toma de acción en vivo existente, para que tengan una buena idea de ritmo y estilo en general para la película. Además, resuelve una amplia gama de problemas de edición y estilo de antemano. Otro beneficio de los elementos de previsualización de *motion control* es que, en el monitor, se pueden superponer encima de las imágenes del plano de fondo existente para comprobar, en tiempo real, que todos los movimientos coincidirán cuando se trate de la toma real. Esto es sólo una simulación, y nada se bloquea a menos que tenga que hacerlo.

Traducción 101

Estábamos haciendo tomas con *motion control* que inicialmente requerían una participación precisa del *grip*. David hizo muchas tomas de las que no estaba contento. No se puede mirar una sola toma y decir, "Eso está bien o mal". Tienes que mirarlo en secuencia. En la película estaba el *Big Shot* corriendo unos cuatro minutos, siguiendo la escalera, atravesando un ojo de una cerradura y subiendo por el techo. Esa toma fue programada originalmente para ser parte de un plano de grúa motorizada.

Debido a que la *gripology* involucrada en alcanzar la marca o conseguir la toma tan suave como David hubiera preferido no estaba siendo lograda, decidimos colectivamente construir la toma en el ordenador y luego transmitir esos datos en la cámara de control de movimiento donde la toma sería ejecutada píxel por píxel.

Traducción 102

"Montados en las cabezas motorizadas son poderosos láseres que se utilizan para atacar, repeler y comunicarse entre sí", explica Cunningham, "una especie de duelo, una pantalla de apareamiento surrealista donde se ve a cada máquina tratando de dominar a la otra."

Traducción 103

El *motion control* tiene una serie de desventajas, al igual que los *camera dollies* que se desplazan sobre una pista de raíles. También tiende a ser limitado en términos de qué tipo y velocidad de movimientos es capaz de realizar. En muchos casos, el equipo de control de movimiento también puede ser bastante ruidoso mientras está en uso, limitando así su grado de aceptación al grabar escenas con diálogos en ellas.

Traducción 104

"Black or White" fue acompañado de un controvertido video musical que, el 14 de noviembre de 1991, se estrenó simultáneamente en 27 países con una audiencia estimada de 500 millones de personas, la mayor audiencia de un videoclip.

Traducción 105

Cuanto más similares sean las imágenes antes y después, más suave y convincente será el morph. Un morphing entre dos caras humanas es más fácil que un morphing entre un rostro humano y el de, digamos, un elefante.

Traducción 106

La disolución cruzada es una técnica utilizada para cambiar suavemente de un color a otro. Para un solo píxel, la disolución cruzada se logra cambiando incrementalmente los valores rojo, verde y azul del píxel. Si los colores de los píxeles dentro de los polígonos se disuelven en forma cruzada a medida que los polígonos se deforman, el resultado es un *morph*.

Traducción 107

La transformación fue la metamorfosis foto-realista más compleja jamás aparecida en una pantalla en una película de acción real; aunque la secuencia se divide en dos tomas principales, cada una de ellas presenta múltiples transformaciones. La creación de la secuencia implicó una combinación de gráficos de ordenador con otros métodos con base física incluyendo modelos y marionetas y que demostraron que los efectos morphing foto-realistas hechos en un ordenador eran finalmente posibles en el cine.

Traducción 108

Rápidamente nos dimos cuenta que la creación de animales completamente generados por ordenador era mucho más que un proyecto de R y D", recordó el supervisor de CG Doug Kay. "Si nos hubiesen obligado a hacer el trabajo en 1987 al nivel de Jurassic Park, no habríamos tenido éxito teniendo en cuenta el calendario y el presupuesto. Así que en su lugar nos dieron la opción de fotografiar ya sea animales de acción en vivo o marionetas, digitalizar los elementos y luego distorsionar las imágenes de uno a otro.

Traducción 109

La destrucción de Donovan, el castigo para el enemigo nazi de Indy Walter Donovan en *Indiana Jones and the Last Crusade*, fue la primera composición totalmente digital. Al igual que con la secuencia de *Willow*, se crearon diferentes marionetas de látex de espuma en tomas separadas para la transformación y desintegración, posteriormente escaneados y transformados a través de varias etapas.

Traducción 110

Esta fue la primera vez que la técnica se utilizó como animación para el desarrollo del personaje principal en lugar de como una simple transformación de la imagen. El trabajo, que duró ocho meses, consistió finalmente en veinte tomas de efectos, que duraron setenta y cinco segundos de tiempo en pantalla.

Traducción 111

La enorme inversión en términos de tiempo, dinero y mano de obra se justificaba tanto en el avance de las capacidades técnicas de la industria cinematográfica como en la creación de un producto significativamente diferente que atraería el interés del público.

Traducción 112

Patrick, el avanzado Modelo T-1000 se ha mejorado con tecnología de metales líquidos, lo que significa que Cameron, a partir de su experiencia con *The Abyss* (1989), tiene a su disposición la sofisticada tecnología del *morphing* que se convierte en el sello de los impresionantes efectos especiales de *Terminator 2*.

Traducción 112

Técnicos de Industrial Light and Magic en San Rafael, California, crearon una nueva técnica de animación por ordenador para la película, llamada "Make Sticky", que les permite pegar una imagen realista, como una cara, sobre una figura animada para que la imagen siga a la figura a medida que se deforma. Christian Hogue, de la empresa londinense Rushes, se unió al equipo de ILM para trabajar en una secuencia que muestra la agonía del T-1000.

Traducción 113

La película también empleó en gran medida otras dos áreas importantes de la tecnología informática. En primer lugar aplicó una versión posterior del software utilizado para el pseudópodo en *The Abyss* para crear, animar y texturizar el cyborg "enemigo" de alta tensión. En segundo lugar, se utilizó composición digital tanto para poner al personaje generado por ordenador en el mismo espacio junto a los actores humanos como para eliminar los polos y cables utilizados en las acrobacias.

Traducción 114

El gran avance para la transformación digital se produjo en 1991 con *Terminator 2: Judgment Day*, donde la escala y el popular avance de los efectos digitales por ordenador obligaron a la industria cinematográfica a ver que tales efectos, a pesar de ser complejos y costosos, eran capaces de generar sustanciales ganancias en taquilla.

Traducción 115

Lo utiliza el software Elastic Reality. Los fotogramas de dos tomas separadas, con amplias variaciones en la iluminación y el color, tenían que ser alineados digitalmente, pero el verdadero problema eran los ojos. Los de Winslet eran de color y forma diferentes de los de Stuart. La solución era usar los ojos de Winslet para ambas caras, haciendo así que la transformación parezca mucho más suave.

Traducción 116

Si bien estas emotivas y narrativas imágenes han sido utilizadas en películas tradicionalmente elaboradas a través del uso de disoluciones, la experiencia de observar la transformación física de un lugar, mostrando el impacto físico del tiempo es maravillosamente expresiva.

Traducción 117

"Cry" presenta un pase de rostros que cambian rápidamente, sincronizando las palabras con la canción, el blanco cambia a negro o marrón y el hombre se convierte en hembra en un carrusel interminable de transformaciones (un truco más tarde utilizado por Michael Jackson y John Landis para "Black or White").

Traducción 118

Estas dos escenas en yuxtaposición ofrecen una visión de la política racial ambigua de la obra de Jackson, ejemplificando los dos extremos del asimilacionismo populista en la secuencia de la transformación y de la ira, agresión y la rotura de las ventanas. Esta escena final también es reservada para el morphing del propio Jackson en la figura de una pantera negra.

Traducción 118

En todo el mundo, "Black or White" alcanzó el número uno en 19 países, incluyendo Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, México, Cuba, Zimbabwe, Australia, Nueva Zelanda, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Israel, Noruega, España, Suecia, Suiza y el Euro Chart Hot 100, número dos en Alemania y el número tres en Holanda. El single fue certificado platino en los Estados Unidos, vendiendo más de un millón de copias.

Traducción 119

El equipo alcanzó nuevos límites, el videoclip "Black or White" de Michael Jackson tuvo un impacto enorme gracias al *morphing*, casi un impacto sísmico en el mercado publicitario. "Fue un momento muy divertido, muchas de las técnicas aparecieron cuando estábamos haciendo una oferta para el proyecto original de *Abyss*. No pensamos que, si fallaba, entonces PDI no podría permitirse cubrir sus espaldas contra ILM teniendo en cuenta que George (Lucas) estaba detrás de ellos. Así que terminamos tomando un montón de cosas de ahí y usándolas en el proyecto de Michael Jackson.

Traducción 120

El citado video musical sigue siendo una de las piezas de Jackson más aclamadas por la crítica; ganó numerosos MTV Video Music Awards y un Grammy. Con un coste de 7 millones de dólares, fue catalogado en el Guinness World Records como el video más caro jamás realizado, sin embargo el director Mark Romanek refutó la afirmación diciendo que había otros dos videos musicales de la misma época que costaron "más millones" que el video de "Scream".

Traducción 121

Tomando prestado el *molten-mercury-morphing* F / X de *The Abyss*, Busta y Hype desvela su viejo y húmedo sueño. Los afortunados componentes de metal líquido stereo observan la interfaz *cyberstud* que fluye sin problemas con nadie más en escena que Janet Jackson.

Traducción 122

La idea original era utilizar grandes montones de cuerpos en el desierto. Todas las esculturas resultarían ser múltiples Madonnas. Todos los cuerpos iban a dividirse y convertirse en cuervos para luego transformarse en perros. Sólo un video con actuaciones, pero muy

elaborado con ella, su ropa, y cualquier tipo de forma que saliese de su vestuario. Eran "algunas imágenes" en busca de una "idea".

Traducción 123

Existen populares formas de arte audiovisual: videos góticos como *Black Hole Sun* (de la banda de Seattle Soundgarden, 1994), que utiliza de forma caricaturesca la tecnología del *morphing* digital para distorsionar caras humanas y así sugerir los horrores de una escena pacífica en un jardín familiar.

Traducción 124

Las habilidades técnicas necesarias para hacer este tipo de trabajo sólo se encuentran en muy pocos lugares, y tuvimos la suerte de aterrizar junto a un equipo de gente con un talento increíble en Digital Domain. Lo que es más interesante para nosotros es que se utilizase tanta tecnología de una forma tan invisible. Nunca quisimos que el proceso oscureciera el resultado. La naturaleza de la experiencia en emplear efectos especiales es que no sepas cómo se hicieron; la ilusión es "vendida" y la puedes comprar o no. El corazón y el alma de la pieza fue la actuación de Björk; realizamos 12 tomas y seleccionamos las mejores. El mantra a lo largo de la producción fue que la actuación debía dirigir los gráficos por ordenador.

Traducción 125

Sólo un toque de Adobe After Effects y el efecto *morphing* convierte el pelo rubio en moreno, a Harry en Zayn, con nada más que el roce de una mano a través del pelo. Cada chico toma su turno al caminar hacia dentro del muelle, con los ojos mirando firmemente a la cámara para imitar la idea de cantar para el oyente.

Traducción 126

Gracias en parte a "Black or White", así como al desarrollo de la tecnología informática, el efecto *morphing* se ha convertido en algo común en los vídeos musicales actuales, y ahora se puede hacer de forma mucho más económica que a principios de 1990.

Traducción 127

El método implicó el uso de un proyector de película para proyectar un solo fotograma sobre una superficie. Las imágenes proyectadas fueron luego trazadas a mano sobre papel y fotografiadas fotograma a fotograma.

Traducción 128

En el proceso de rotoscopia de efectos visuales actuales, las imágenes digitales se cargan en un paquete de software rotoscópico y los artistas utilizan *splines* para trazar las mallas articuladas requeridas. Dependiendo del software, los *splines* se pueden convertir en imágenes *matte* y ser leídas por el software de composición. En algunos casos, el software de composición puede importar los archivos *spline* directamente y permitir su edición.

Traducción 129

Para su primer largometraje animado, *Snow White* (1937), se filmó el cuerpo y movimientos de la bailarina Marge Champion y luego, a través del rotoscopio, se convirtieron en Blancanieves. Por lo tanto, Blancanieves es en realidad una reproducción de dibujos animados de Champion. La estética naturalista de Disney alcanzó su punto máximo en Blancanieves. Los dibujos animados estaban tan cerca de la acción en vivo como lo harían hasta la llegada de la animación por ordenador.

Traducción 130

Hasta ese momento, las películas de animación no habían representado extensas escenas de batalla con cientos de personajes. Con el rotoscopio, Bakshi pudo trazar escenas muy complejas con imágenes en vivo y transformarlas en animación, aprovechando la complejidad que la película de acción en vivo puede capturar sin incurrir en los costos exorbitantes de producir una película real.

Traducción 131

The Lord of the Rings costó \$ 4 millones de dólares y ganó \$ 30.5 millones en la taquilla. Por lo tanto, fue un éxito económico, aunque no un gran éxito. La película recibió críticas de todo tipo de críticos y audiencias. Frank Barrow, del Hollywood Reporter, dijo: "El Señor de los Anillos es, sin duda, la película de animación más arriesgada jamás hecha ... atrevida e inusual en el concepto ...

Traducción 132

La diferencia más decisiva entre la manera en que los artistas trabajaban entonces y la forma en que trabajan ahora es el conjunto de herramientas de un artista actual. El software rotoscópico digital ha convertido el trabajo de toda una sala llena de personas, hecho en pocas semanas, en un artista con una estación de trabajo que es capaz de completar la misma tarea en pocos días.

Traducción 133

Esta película no habría funcionado con animación tradicional... Yo quería este tipo de animación porque está basada en la realidad. No lo habría hecho de otra manera. Nunca pensé en hacer una película de animación, no soy un animador. Fue la calidad humana de esto lo que me hizo continuar.

Traducción 134

En *Waking Life* se nos recuerda constantemente la naturaleza fantástica de la película debido al estilo rotoscópico. Nuestra comprensión de la realidad se cuestiona tanto filosóficamente como visualmente, ya que no se respetan sus fronteras, con objetos y teorías que rara vez aparecen como lo hacen en este mundo. *Waking Life* se desvía con ferocidad de sus imágenes filmadas, mostrando una liberación casi total de ella.

Traducción 135

El uso del rotoscopio para una película como *Waking Life* y su relato de la metafísica es apto porque la animación agrega ese nivel extra de trascendencia buscado tanto por santos como por filósofos a la realidad de la acción en vivo. Es decir, el original, en su mayoría imágenes digitales tomadas cámara en mano por Linklater y Pallotta, es un registro de una realidad que se vuelve onírica por el proceso de animación.

Traducción 136

Cuando Warner Independent lanzó la película ese verano, sus resultados en taquilla fueron decepcionantes, aunque varios críticos se interesaron mucho en el empleo de la rotoscopia en la película.

Traducción 137

Linklater también ve una oportunidad con *Scanner* para llevar los largometrajes de animación a una audiencia más amplia, de mayor edad. Fuera de algunas series de televisión como *Beavis y Butthead* y *South Park*, ninguna animación para adultos ha sido estrenada en los Estados Unidos con éxito desde la épica película de fantasía de 1981 *Heavy Metal*. "Hay una especie de gueto de animación en la industria", dice. "Desde el principio, vivimos con la afirmación de Hollywood de que los adultos no ven películas de animación, pero siempre he tenido la respuesta, y sí, los adultos no van a ver películas de animación hasta que lo hacen!"

Traducción 138

Como tal, la rotoscopia sí parece una opción especialmente apropiada aquí, ya que, al igual que Arctor, está atrapado en algún lugar entre imágenes reales y artificiales. Al igual que en *Waking Life*, a los animadores se les da cierta libertad para crear escenarios alucinantes para los personajes (por ejemplo, dos de los compañeros de Arctor se transforman repentinamente en insectos kafkianos y el intento de suicidio de un personaje conduce a una confrontación con un alien). Pero la película es más inquietante en su representación de un mundo no muy lejano del que vivimos. Con la ayuda de la tecnología rotoscópica, Linklater ha renderizado una pesadilla distópica que, a pesar de ser animada, se siente muy realista.

Traducción 139

En la década de 1940, el animador U.B. Iwerks adaptó el proceso para crear *travelling holdout mattes* para trabajos de efectos visuales que necesitan del empleo de la impresión óptica. El proceso de creación de *travelling holdout mattes* fue similar al utilizado en la animación tradicional. El metraje de referencia se proyectó en papel con huecos de registro. El rotoscopio rastreó el elemento y luego entintó o pintó cada dibujo para crear una sólida imagen en blanco y negro.

Traducción 140

La creación de *mattes* se ha convertido en la tarea principal de los artistas rotoscópicos actuales. Los *mattes* se utilizan para composición, corrección de color, la creación de planos limpios y otra serie de técnicas VFX. El aislamiento de elementos individuales con *mattes* se ha convertido en un elemento básico en la industria. Es importante por su aplicación en cualquier toma. Cualquier elemento dentro del material audiovisual puede aislarse sin depender de una toma con pantalla verde.

Traducción 141

Cuando los modelos o marionetas son filmados delante de pantallas azules, se suelen añadir a varias varillas y alambres. A veces se pintan de azul para que puedan ser eliminados "automáticamente" durante la generación de *mattes* ópticos, ahora digitales, de pantalla azul. Si esto no es posible, las tomas se rotoscopian en su lugar. Aunque ahora se hace digitalmente, este proceso se realizaba de forma manual, las barras eran trazadas a mano individualmente para producir un matte diferente para cada fotograma de la película.

Traducción 142

Cuando el Halcón Milenario es perseguido a través de la superficie de un asteroide por los *Imperial TIE Fighters*, la sombra de la nave espacial se puede ver ondulándose sobre la superficie rocosa.

Traducción 143

Los colores vibrantes de los láseres palpitan, las espirales de luz brillan, y lo más importante, la animación rotoscópica aparece constantemente a lo largo de la película, no sólo en momentos clave. En *Star Wars* la animación tiene una motivación narrativa y se le da un significado referencial (es decir, *laserblast*, hiperespacio). Al mismo tiempo, la animación contrasta de forma sorprendente con la fotografía. La animación es exagerada e intensa, diferenciándose más allá de su motivación narrativa. Además, la superposición de la animación en la fotografía distingue ligeramente el material fotográfico, en lugar de fusionarse con él.

Traducción 144

Además, aunque la mayoría de las personas son capaces de crear una forma razonablemente buena para aislar un objeto en un solo fotograma, una variedad de problemas

será visible al mirar los resultados a través de una secuencia de fotogramas, donde diferencias leves en la colocación del *spline* pueden ser repentinamente visibles como forma de áreas que parpadean o "se arrastran". Finalmente, por supuesto, hay un costo de mano de obra significativo para rotoscopiar. Muchas horas se pueden gastar extrayendo un *matte* para un objeto utilizando estas técnicas (objetos que se mueven o cambian de forma mucho pueden acabar necesitando una clave definida para casi todos los fotogramas, por ejemplo) y, como se mencionó, los resultados pueden ser aún menos que deseables.

Traducción 145

Yo había estado obsesionado con la animación desde una edad temprana - me encantaban todas las películas de Disney - y decidí hacer animación fotograma a fotograma para "Take on Me". Ningún director de videoclips había tenido el tiempo o el dinero para hacer eso. Yo estaba en un hotel en Nueva York, trabajando en un video de Toto, y tuve un flash de una imagen a través de mi mente de un dibujo animado escapando de un cómic. Literalmente, tuve un pequeño cosquilleo.

Traducción 146

Hicimos un *storyboard* para el video ", recordó Barron," luego realizó una sesión fotográfica que debía ser re-dibujada para el cómic en el mismo estilo que la animación. Entonces lo rodamos todo, incluyendo secuencias totalmente animadas, en 35mm. En la sala de edición después de terminar de editar, escribí en *Chinagraph* todas las áreas de la película que tendrían que ser animadas. Los animadores, encabezados por Michael Patterson, trabajaron durante tres meses, enviándome fotogramas de referencia para cada toma, tal y como lo estaban realizando.

Traducción 147

La rotoscopia no es necesariamente una herramienta para realizar animación de estilo Disney o naturalista en general. Sin embargo, recientes vídeos musicales han incorporado la rotoscopia como una forma de transformar a los artistas en imágenes animadas, que pueden ser abstraídos en una variedad de formas. El video *Take-On Me* de A-Ha se desplaza sin esfuerzo entre la acción en vivo y la estilizada animación rotoscópica. La tecnología del rotoscopio está abierta a diversos usos estéticos, y no todos de ellos naturalistas.

Traducción 148

La transformación de Morten Harket de personaje real a dibujo animado es un buen ejemplo del papel pionero del video musical en el desarrollo de híbridos de animación/acción en vivo.

Traducción 149

Take on Me fue reconocido con seis premios en los MTV *Video Music Awards* de 1986: *best new artist*, *best concept video*, *most experimental video*, *best direction*, *best special effects*, y, especialmente, *viewers' choice*. Las categorías en las que el vídeo ganó dicen mucho sobre su recepción en ese momento: parecía "experimental", pero también era popular a nivel de masas, de ahí el premio de los espectadores.

Traducción 150

No tengo ninguna duda de que el video hizo que la canción fuera un éxito ", dice Furuholmen." La canción tiene un riff estupendo y pegadizo, pero es una canción que tienes que escuchar unas cuantas veces. Y no creo que se hubiera emitido tantas horas al día sin el enorme impacto del video.

Traducción 151

Sin embargo, la animación rotoscópica, una técnica que permite a los cineastas transformar la acción en vivo en secuencias animadas mediante el trazo de las imágenes originales, fotograma por fotograma, se utilizó para transformar las tomas del concierto en algo especial. La rotoscopia data de 1915 y había sido utilizado setenta años más tarde con gran éxito en el video musical de A-ha "Take On Me". Un equipo de unos veinte pintores dibujó a mano los trazos de los Beastie Boys; el resultado fue una explosión de color y movimiento que parecía una pintura de LeRoy Neiman cobrando vida.

Traducción 152

El video musical también mostraba un poco de rotoscopia aunque el estilo usado era extraño. El método se centró más en la manipulación de transiciones que en la animación real. El propósito de la técnica era crear una secuencia que, en cierta medida, contara una historia relevante para las letras de las canciones. Esto se hizo por tener muchas personas de diferentes grupos de edad, posiciones sociales y así sucesivamente van apareciendo dentro de una sola perspectiva. Cada persona o gente transicionaría rápidamente de uno a otro. El efecto global que la rotoscopia tuvo en el video fue positivo, ya que también aumentó la creatividad.

Traducción 153

Josh dijo que quería un video muy agresivo e intenso, que fuese "como golpear la cabeza contra la pared", dijo Groves. "La idea era construir la tensión y la atmósfera, dibujábamos muchas cosas con inspiración de material que nos gustaba, como el original "Lord of the Rings", 'Duel' de Spielberg, 'Yellow Submarine' y muchísimos más.

Traducción 154

Este video fue rotoscopiado. Grabamos a personas reales y luego tuvimos 65 animadores en Hong Kong dibujando a mano sobre cada fotograma. Inspirado por la película *American Pop*, Hype me mostró la película y me ganaron.

Traducción 155

Estas técnicas son formas probadas de transportar la animación y la emoción a la audiencia, así que se podría discutir que el movimiento rotoscópico es demasiado real y pierde algunas de las calidades que otras prácticas ofrecen. En Oriente, los principios del anime destilan otra forma completamente diferente de animar. Esto es lo que hace que la fusión de anime y rotoscopia sea aún más interesante en el video promocional de Linkin Park, "Breaking the Habit".

Traducción 156

Koblin creó una herramienta para la web, que asigna al azar un fotograma para dibujar. Utilizando una serie de herramientas de dibujo, sólo tienes que dibujar sobre el video original. Cuando hayas terminado, solo tienes que hacer clic en "Enviar" y el dibujo se añadirá al video. Piensa en ello como la actualización del video Take on Me en el siglo XXI. A medida que más y más personas contribuyen, los fotogramas están constantemente siendo redibujados - lo que significa que el video siempre cambia. No hay dos vistas iguales en el tiempo - un testimonio visual de cómo el Hombre de Negro sigue vivo.

Traducción 157

Es una forma de rotoscopia que consiste en dibujar imágenes sobre material rodado en vivo. Es bastante complicado e implica la impresión de cada fotograma, dibujando sobre cada *frame* con lápiz y coloreando con tinta, escaneando y llevando cada fotograma al ordenador. Ya lo he hecho directamente en el ordenador con una tableta wacom, pero esta vez, para obtener una estética con más textura estoy trabajando en papel. La animación realmente cobra vida cuando es exagerada y se aleja de la rotoscopia, de lo contrario es demasiado realista.

Traducción 158

La captura de movimiento fue iniciada por Eadweard Muybridge (1830-1904) en sus famosos experimentos titulados *Animal Locomotion*, un estudio sobre la forma en que los animales se movían. El estudio incluyó la grabación de fotografías de los sujetos en intervalos de tiempo concretos, utilizando múltiples cámaras, con el fin de visualizar el movimiento. Muybridge también capturó secuencias multi-cámara de objetos humanos.

Traducción 159

Por primera vez, un personaje animado fue capaz de interactuar con la audiencia. Los controles que animaban al personaje en tiempo real fueron operados por un marionetista durante la conferencia. El software propiedad de deGraf / Wahrman se utilizó para crear una interfaz entre los controles y el motor de renderizado y para producir instancias interpoladas de la geometría del personaje. La nueva estación de trabajo 4D de Silicon Graphics tenía la potencia para procesar el personaje en tiempo real.

Traducción 160

Los sistemas ópticos funcionan mediante el seguimiento de marcadores de posición o características en 3D y realizan el montaje de los datos con una aproximación del movimiento del actor. Los sistemas activos usan marcadores que se iluminan o parpadean de forma distintiva, mientras que los sistemas pasivos usan objetos inertes como bolas blancas o simplemente puntos pintados (este último se utiliza a menudo para la captura de la cara). Los sistemas *Markerless* usan algoritmos de software que se adaptan a las coincidencias para seguir rasgos distintivos, como la ropa o la nariz de un actor, en lugar de marcadores. Una vez capturado, el movimiento se asigna a un "esqueleto" virtual del personaje animado utilizando software como MotionBuilder de Autodesk.

Traducción 161

Inventaron su propio método para capturar el movimiento del proyecto. Pintaron puntos negros en 18 articulaciones de un modelo femenino y fotografiaron la acción sobre un taburete giratorio formando múltiples ángulos. Las imágenes fueron importadas en las estaciones de trabajo de *Silicon Graphics* y una serie de aplicaciones se emplearon para extraer la información necesaria para animar el robot CGI. No tenían suficiente potencia computacional en casa para renderizar fotogramas para la pieza de 30 segundos. Por lo tanto, en las últimas 2 semanas antes del plazo del proyecto pidieron prestados ordenadores VAX 11/750 por todo el país para poder hacerlo. El producto final fue una pieza innovadora y se considera un hito en la historia del CGI.

Traducción 162

Un operador de una empresa de equipos ópticos de *mocap* fue enviado a la localización con un sistema de *mocap*. Un equipo de Metrolight siguió las instrucciones del operador mientras capturaba las actuaciones de Schwarzenegger y otros artistas. Se fueron a casa creyendo que la sesión de captura había ido bien y la compañía de *mocap* entregaría los datos capturados después de procesar y limpiar el material. Sin embargo, Metrolight nunca recibió datos válidos y tuvo que renunciar a usar *mocap* para la escena.

Traducción 163

Para crear 20 minutos de la versión de VR de *The Lawnmower Man*, Angel Studios, Xaos, Inc. y Homer & Associates utilizaron captura de movimiento, sistemas de partículas, algoritmos y otras técnicas de última generación que se ejecutan en estaciones de trabajo SGI.

Traducción 164

Utilizamos dos tipos de sistemas ópticos de captura de movimiento para realizar el seguimiento facial del discurso de Gary Oldman interpretando al Dr. Smith como una criatura metálica arácnida. Atado a una plataforma en movimiento, el actor interpretó sus líneas mientras se registraban los datos faciales con un sistema de seguimiento de la cara y los datos del espacio global utilizando la plataforma Vicon. Los datos fueron aplicados en tiempo real a un

modelo generado por ordenador de la cara del personaje, mejorando así el rendimiento del actor al tener retroalimentación visual de los movimientos del producto final.

Traducción 165

Lucas tenía otro objetivo para Jar Jar: convertirlo en el primer personaje 100% generado por ordenador que interactuase con actores en vivo. Así que Jar Jar no podía ser una marioneta (como Yoda) ni un hombre dentro de un disfraz (como Chewbacca). Por lo tanto, sus movimientos exagerados, las orejas flojas y el hocico largo fueron creados por Industrial Light & Magic. Un bailarín llamado Ahmed Best ayudó a darle vida al personaje y proporcionó la voz de Jar Jar además de otros grandes movimientos.

"Llevaba lo que se llama un traje de captura de movimiento, que es como un traje de buceo apretado con un montón de sensores de luz en él", recordó. "Tenían cámaras infrarrojas que captaban los datos del sensor de luz y los introducían en un ordenador". Los animadores digitales "pintaron" a Binks sobre las imágenes infrarrojas de Best. El proceso duró casi dos años y desembocó en el primer personaje principal completamente digital en la historia del cine.

Traducción 166

La película no funcionó bien en la taquilla y algunos han supuesto que esto se debió al fenómeno del "*uncanny valley*". Observado inicialmente por el informático japonés Masahiro Mori, el extraño valle se refiere al efecto de robots o personajes de CGI que se vuelven demasiado humanos. Mori observó en sus robots que cuanto más se acercaban a una apariencia humana, más cómodos estaban los humanos, pero sólo hasta cierto punto.

Llegado cierto punto, la gente comenzaba a experimentar una clase de disonancia cognoscitiva, un "*creepiness*" en la medida en que el ser artificial se asemejaba a un ser humano. Según Peter Travers en Rolling Stone, "Al principio es divertido ver a los personajes, pero luego se nota una frialdad en los ojos, una calidad mecánica en los movimientos. Fue este efecto de "ojo muerto" el que Cameron estaba decidido a no reproducir.

Traducción 167

"El personaje de Gollum es una criatura completamente digital, pero estaba decidido a que un actor creara realmente el personaje, que en este caso es Andy", dice Jackson. El animador trabajó con cuatro cámaras que grabaron de forma sincronizada sus movimientos faciales y que posteriormente fueron asignados a la malla de gradiente de la cara del personaje digital. Su cuerpo y diseño de la voz fue llevado a un mundo animado más lejano gracias a la fotografía combinada con captura de movimiento, imágenes generadas por ordenador y la mezcla de sonido digital. La síntesis resultante es un efecto visual totalmente nuevo. "Obviamente, Andy crea el personaje a través de la voz", explica Jackson. "Pero también, estamos creando una gran parte de Gollum con captura de movimiento, que es cuando Andy lleva un traje cubierto con estos pequeños puntos, y él interpreta a Gollum.

Traducción 168

Cuando se utilizan marcadores faciales, las sesiones de *mocap* se denominan "captura de interpretación". En estos casos, los datos de *mocap* se asignan a un modelo facial digital y se utilizan como fuente parcial para la animación. Los datos faciales fueron capturados de Tom Hanks en *The Polar Express*, Anthony Hopkins y Angelina Jolie en *Beowulf*, y Brad Pitt en *Benjamin Button*. Por el contrario, los datos faciales de *mocap* no se utilizaron para animar a Gollum en *Lord of the Rings*, ni tampoco se utilizó en *Final Fantasy*.

Traducción 169

Fue esta "falta de chispa" la que fue citada una y otra vez como razón del fracaso en taquilla de la película de animación *performance-capture The Polar Express* (2004, Zemeckis), a pesar de los múltiples papeles de Tom Hanks. Aunque las imágenes eran más estilizadas y se adaptaban a un estilo *New Traditionalist* más que al *HyperReal*, el uso general de captura de interpretación (un proceso que utiliza técnicas de captura de movimiento para expresiones faciales y movimiento corporal), dio una estética cinematográfica de *HyperRealism*.

Traducción 170

Cuando los supervisores de efectos en Digital Domain desglosaron el tratamiento inicial del *Avatar* de Cameron, el consenso fue que la película conllevaría un coste elevado de tiempo y dinero y aún así no parecería excesivamente real. "Se incomodaron ya que tenían miedo de que arruinara la compañía", dice Cameron. Mientras luchaba con Twentieth Century Fox para financiar *Avatars* R & D, en su lugar se comenzó a fijar en *Titanic*, y su épica historia de ciencia ficción se deslizó hasta el fondo del cajón. No sería hasta después de ver al Gollum de Jackson que Cameron se sintió capaz de poder llevar a cabo *Avatar*.

Traducción 171

La implementación de un sistema de captura de movimiento basado en imágenes, comentó John Landau, productor de *Avatar*, reemplazó las prótesis, la animatrónica y las horas y horas de aplicación de maquillaje para los actores. Los ordenadores registraban todo aquello que los actores y actrices hacían físicamente, cada gesto y sutil expresión. El público no está comprometido con un personaje imaginado por un director unido al trabajo de un animador y que habla con la voz de un actor, pero en su lugar el público ve la interpretación de Sam Worthington, que interpreta el papel de Jake Sully, anota . "Es mi actuación. Esta cosa camina, habla y actúa como yo."

Traducción 172

Cameron también quería dirigir escenas que mezclasen actores en vivo y personajes animados. Pero los sistemas de captura de movimiento no podían utilizarse cerca de la acción en vivo porque los pequeños puntos reflectantes de los sistemas de captura de movimiento no aparecen bajo las luces de estudio *whitehot*. Derry le dijo a Cameron que era una solución fácil, pero trabajó dos años para poder implementarla. Él y su equipo construyeron rastreadores LED

especiales que parpadeaban a la velocidad de fotogramas exacta de las cámaras de captura de movimiento, lo que permitió a las cámaras verlas.

Traducción 173

Para *Avatar*, los actores llevaban pequeñas cámaras en la cabeza para capturar las expresiones faciales con más éxito. Debido a que los puntos fueron pintados en su cara (en lugar de con sensores), más datos pudieron ser capturados y esto proporcionó imágenes más fotorrealistas de los personajes Na'vi. También fue posible, en ese momento, generar una visión en tiempo real de los datos, lo que significa que la actuación podría ser dirigida de manera más eficaz.

Traducción 174

El proceso de actualización de Gollum fue asistido por un mejor uso de la captura de movimiento. En *The Two Towers*, recuerda Joe, el *MoCap* fue experimental, en *King Kong* descubrimos que podíamos capturar tanto la cara como el cuerpo, en *Avatar* descubrimos cómo ponerlos juntos en un mundo virtual y para *Rise of the Planet of the Apes* nos dimos cuenta de cómo hacerlo en vivo en un set. En el momento en que llegamos a *The Hobbit* podíamos hacer todo con las tomas entre Gollum y Bilbo. Fueron las primeras escenas de toda la trilogía que rodamos: Andy Serkis y Martin Freeman juntos en sus personajes y cámaras MoCap ocultas en todo el set. Grabamos la actuación de Andy y eso fue lo que entró directamente en la película. Utilizando la tecnología que hemos venido desarrollando durante diez años, finalmente hemos obtenido un círculo completo.

Traducción 175

Al final, sólo había un par de tomas en las que se usaban datos de captura de movimiento. La toma más larga fue una en la que se suponía que Peter estaba hecho de hielo, con chicas de fuego bailando junto a él. "Él debía derretirse y luego volver a emerger como agua", dice Conn. Michael Kory animó la escena y Scott Kilburn escribió el software de partículas, que estaba basado en el código propiedad de Homer, el cual había sido escrito por John Adamczyk para *The Lawnmower Man*. [...] La otra escena con datos de movimiento capturados fue el "*Garden of Eden*", en el que tanto Gabriel como el bailarín se convierten en personajes digitales después de caminar a través de un plano imaginario. "En realidad, Brad (deGraf) hizo una gran pieza de *mocap* con Peter Gabriel convertido en una marioneta, pero por alguna razón no apareció en la edición final", recuerda Conn.

Traducción 176

El video presenta a Bjork transformándose en la cabeza de un oso polar generado por ordenador cada vez que respira. "Este era un trabajo particularmente complicado ya que los movimientos faciales de Bjork tenían que ser precisos para parecer realistas." Fuimos a Elstree donde estaban rodando el video. Antes de que Bjork empezara a imitar la canción, añadimos 23 marcadores faciales, que son como bolas de 4 mm, a partes que se mueven, como los labios y

párpados. "Esas pelotas se movían con su cara y las seguíamos con siete cámaras de infrarrojos, luego usamos las imágenes para crear coordenadas cartesianas 3D -una serie de puntos- y las unimos con" huesos virtuales", estos huesos controlaban un modelo de Bjork, que se movió exactamente como su verdadero rostro. Digital Domain, a continuación, colocó texturas de piel sobre la malla.

Traducción 177

Gracias a la captura de movimiento podríamos renderizar dos gestos opuestos: Uno flexible e indiferente; y el otro bastante nervioso, abrupto y con una dirección - a veces con movimientos de cámara lentos y otras con movimientos más rápidos y cámara en mano - adaptándose a la velocidad de los dos personajes.

Traducción 178

Una vez que se obtuvieron todos los datos de la banda, tuvimos que volver a crear a los miembros de la banda y sus instrumentos en 3D para aplicarles los datos de *MoCap*, para posteriormente convertirlos en *dot-to-dot*. El proceso consumía mucho tiempo con renderizaciones gigantescas, pero los chicos de ETC consiguieron acortar el proceso. Por otro lado, la creación de la ciudad, el paisaje y los elementos de los universos no fue tan compleja en comparación con la banda, dado que acabábamos de construir una casa que nos dio el control completo.

Traducción 179

No se utilizaron cámaras ni luces. En cambio, se utilizaron dos tecnologías para capturar imágenes 3D: Informática Geométrica y Velodyne LIDAR. Los sistemas de escaneo de información geométrica producen luz estructurada para capturar imágenes 3D a gran distancia, mientras que un sistema Velodyne Lidar que utiliza múltiples láseres se utiliza para capturar grandes entornos como paisajes. En este video, 64 láseres girando y capturando en un radio de 360 grados 900 veces por minuto produjeron todas las escenas exteriores.

Traducción 180

Siempre me ha gustado la idea de usar la tecnología de una forma en que no estuviese destinada a ser utilizada, esforzarme por conseguir ver qué se puede hacer con ella ", dijo Thom Yorke en un comunicado." Me gustó la idea de hacer un video de seres humanos en la vida y tiempo reales sin usar cámaras, sólo láseres, por lo que sólo hay puntos matemáticos - y lo extrañamente emotivo que podía terminar siendo.

Traducción 181

Una iniciativa de código abierto conocida como RGB + D ha creado un flujo de trabajo para colocar vídeo HD en la parte superior de los mapas de profundidad del sensor 3D de Kinect para crear increíbles videos con su RGBDToolkit. El flujo de trabajo RGBDToolkit implica colocar

una DSLR en la parte superior de un Kinect y calibrar los dos equipos utilizando un patrón de tablero de ajedrez específico junto con el software. Después de calibrar los dos, la cámara y Kinect se pueden mover libremente alrededor de una escena a elección del cineasta. Una vez capturada la escena, RGBD Toolkit permite al editor correlacionar fácilmente los datos 3D del Kinect con el video en bruto de la cámara.

Traducción 182

Queríamos explorar nuevas formas de promocionar videos musicales actualmente y por eso decidimos hacer un videoclip 3D utilizando la emergente tecnología de WebGL combinada con un sensor pirateado. Una cámara de video juegos Kinect de \$200, muchos meses de experimentación y varias programaciones ideadas más tarde, habíamos creado un video musical interactivo con el que puedes interactuar en tu navegador web en 3D.

Traducción 183

El video cuenta con miembros de la banda (en forma de glitch-3D), una presencia femenina central que se muestra en un nivel superior de fidelidad, y varios intérpretes de fondo. Para escanear estos diferentes personajes, Ghost Town Media adoptó una combinación del escáner MHT de Artec y dos Microsoft Xbox Kinects, con los datos ejecutados a través de Artec Studio 9.1.

Traducción 184

Otro factor importante es que la tecnología VFX se ha vuelto mucho más accesible para los cineastas con la disponibilidad de utilizar software muy económico que funciona con sistemas operativos y equipos informáticos no especializados.

Traducción 185

Al igual que la fotografía había hecho antes, el cine se dirigió rápidamente hacia el desarrollo de nuevas formas de superposición de la imagen cinematográfica para crear ilusiones y efectos: primero utilizando técnicas de impresión óptica en la cámara y posteriormente produciendo imágenes compuestas complejas. A mediados del siglo XX, películas como *Tarantula* y *The Incredible Shrinking Man* (dir. Jack Arnold, 1957) hicieron un uso extensivo de *travelling mattes* para producir notables adelantos cinematográficos. Imágenes del increíble hombre menguante volando al lado de un gato mayor varias veces su tamaño o en combate mortal con una tarántula eran trucos absolutamente imposibles de alcanzar.

Traducción 186

El gran problema restante era la naturaleza estática del *matte painting*, que nunca podría moverse en el fotograma porque estaba literalmente fijado delante de la cámara. ¿Qué pasa si un director quiere que la cámara siga objetos en movimiento, o incluso actores que caminan por una escena? Esto estaba más allá de la capacidad de una caja *matte* estática, y así

nació el *travelling matte*: una máscara negra que cambiaba de posición, forma y perspectiva con los objetos en movimiento que se suponía que bloqueaba.

Traducción 187

Alcanzado en la impresora óptica, los *traveling mattes* permitieron a los cineastas insertar un elemento en primer plano en movimiento sobre un fondo, como Superman volando sobre la ciudad de Nueva York. El proceso implicó la impresión de los elementos en primer plano y en el fondo con un *matte* y *contra-matte* (llamados *mattes* macho y hembra) para evitar una doble exposición que mostraría a Superman transparente con la ciudad visible a través de él. Un *matte* evita esto al permitir la exposición en una zona del marco mientras se bloquea en otros. El *matte* macho es un trozo de película con un área opaca en la forma del elemento en primer plano y es transparente en el resto de las partes.

El *matte* femenino es el elemento en primer plano transparente en sentido inverso. El efecto se crearía en la impresora óptica imprimiendo el elemento de fondo con el *matte* macho para crear una toma en el negativo compuesto del elemento de fondo (la ciudad) con un agujero no expuesto correspondiente al elemento en primer plano (Superman, en este caso) que se insertará. A continuación, la película en la cámara de proceso es rebobinada y el elemento en primer plano se imprime con el *matte* hembra. Esto inserta a nuestro Superman que vuela sobre el fondo e impide que la luz adicional golpee el fondo, que había sido expuesto en el negativo durante el primer paso de impresión.

Traducción 188

Lo que hizo que los *travelling mattes* mejorasen respecto a las técnicas más antiguas para combinar imágenes de películas fue su capacidad de enmascarar sus técnicas de manera más eficaz. Pero al igual que cualquier efecto especial que funcione de esta manera, su efectividad fue rápidamente atenuada debido a la repetición.

Traducción 189

A medida que el cine creció en los años 1900 y 1910, se desarrollaron más técnicas para aumentar los sets y crear falsas realidades. El *glass shot* era una técnica donde se pintaban elementos en un trozo de vidrio y se colocaba ese cristal entre el sujeto y la cámara - una especie de composición real que fue refinada por el cineasta Norman Dawn, utilizándolo para aumentar los sets y haciéndolos parecer mucho más grandes y más elaborados sin incrementar los costes de construcción.

Pero el problema con el *glass shot* era que las pinturas debían estar listas en el set. Norman Dawn resolvió este problema pintando el vidrio de negro y tratando la toma como una toma *matte*. La película *matted* sería la transferencia a una segunda cámara donde los artistas *matte* podrían tener tiempo para crear las pinturas *matte*. Este concepto de pintura *matte* continuó en uso durante la época de oro de Hollywood y continúa actualmente utilizándose incluso en el mundo digital.

Traducción 190

Si bien la técnica de separación de color en pantalla azul era un método eficaz para producir tomas *travelling matte* en color, tenía sus trampas. Cualquier elemento en primer plano transparente a través del cual se veía la pantalla azul - por ejemplo, un vaso de agua - se volvía invisible en la imagen final. Los objetos semitransparentes -por ejemplo, humo, cabellos finos u objetos de bordes suaves, como objetos fuera de foco o que se muevan rápidamente- a menudo adquirirían una franja azul nebulosa.

Traducción 191

En el proceso de diferencia de color, los actores fueron fotografiados en contra de una pantalla azul uniformemente iluminada. La película en color fue procesada y su imagen positiva fue copiada, a través de un filtro azul, sobre película negra y blanca. Sólo la luz azul podía pasar a través del filtro, por lo que el actor en primer plano se oscureció mientras el fondo azul se registró como blanco puro en la nueva tira de película. Esto creó el *matte*. La imagen en color original se copió de nuevo en otra tira de película en blanco y negro, pero esta vez a través de un fuerte filtro rojo. Ahora el actor seguía estando iluminado, mientras que el azul de fondo se volvía completamente negro. Esto generó el *contra-matte*.

Traducción 192

Las pantallas verdes por lo general requieren menos luz que las azules para obtener una cantidad aceptable de iluminación, en parte porque la película y el video son más sensibles al color verde que al color azul. El empleo de menos luz hace las tomas menos costosas y también ayudará a reducir el riesgo de contaminación lumínica. (...) Otra consideración a tener en cuenta es el color específico del pelo y la piel que se está rodando.

El pelo amarillo brillante tendrá un componente verde más alto, y el pelo extremadamente negro puede aparecer casi azul. (...) Las pantallas azules son quizás más problemáticas si se rueda al aire libre, ya que la luz ambiente global de un cielo azul claro puede dar a su sujeto una componente azul general, lo que puede dificultar el proceso de *keying*. Sin embargo, también será más fácil obtener un color azul más puro en la parte trasera, mientras que una pantalla verde podría estar contaminada por esta luz azul del cielo.

Traducción 193

A finales de la década de 1920 los efectos en cámara se habían vuelto muy elaborados y una nueva herramienta parecía poder crear efectos más complicados. Las primeras impresoras ópticas permitieron combinar imágenes tomadas en múltiples localizaciones en un único plano sin tener que arriesgar el negativo original en un proceso irreversible. La historia temprana de las impresoras ópticas no está bien documentada.

Una de las primeras versiones comerciales, vendidas en los años veinte por la Compañía Dupue en Chicago, fue bastante notable. Fue capaz de manejar películas de 16 mm y 35 mm en cargas de 1000 pies y aparece en ilustraciones pudiendo transportar *mattes bi-pack*. Pero a

partir de los años 20 y en los años 30 y los años 40, las impresoras ópticas fueron hechas generalmente por técnicos y cámaras cuando fue necesario.

Traducción 194

El siguiente paso tiene lugar en un sistema de copiado de película llamado impresora óptica. Sus mecanismos de accionamiento están contruidos para manejar un espesor doble de película. La capa más alta, el *matte* del actor, impide que en la película que está por debajo se registre cualquier elemento dentro de su silueta. Las secuencias del fondo se copian en una nueva película alrededor del *matte*. El resultado es una copia de ese fondo con un área oscura no expuesta correspondiente a donde debe aparecer el actor. A continuación, esta nueva película es rebobinada a su posición de inicio, y el *contra-matte* se coloca en la parte superior, protegiendo a todas las áreas del fondo.

El metraje original del actor puede ser copiado a través del agujero blanco en forma de actor en el *contra-matte*, y en la nueva película por debajo, donde espera el área no expuesta del actor. Cuando se procesa, el resultado final es el actor combinado con su trasfondo, pero sin defectos de doble exposición. Este procesamiento complejo y tedioso de intercalar, copiar y fotografiar muchas tiras de película en la impresora óptica para entregar una tira final con cada elemento correctamente colocado se conoce como composición, término que todavía se aplica en la era digital moderna.

Traducción 195

En *Citizen Kane* (1941), Orson Welles trabajó con Dunn para crear un gran número de composiciones que eran necesarias para completar la visión de Welles. La estatua de la biblioteca Thatcher rodada en *Citizen Kane* fue filmada originalmente para incluir sólo la base de la estatua y la placa. Welles, sin embargo, pidió un tiro mucho más completo. En lo que se convirtió en uno de los primeros *matchmoves*, el departamento de Dunn construyó una miniatura de la estatua, además de la cúpula y el techo de la habitación en la que está.

Los elementos en miniatura fueron fotografiados en el ángulo necesario para que coincidiesen con la fotografía de acción en vivo. Dunn entonces cuidadosamente emparejó el movimiento de la cámara fotograma por fotograma en la impresora óptica. Vemos que la cámara se inclina hacia abajo desde el ángulo extremo hacia arriba en la estatua y hacia la escena de la acción en directo, y no hay nada que desenmascare el efecto.

Traducción 196

Tarantula (dir. Jack Arnold, 1955) utilizó técnicas de impresión óptica para combinar los *travelling mattes* con el paisaje de fondo y hacer imágenes de arácnidos reales que pareciesen increíblemente grandes. Mientras que *Them!*, una película sobre una colonia de hormigas mutantes que crecieron de forma gigantesca como resultado de una radiación atómica, se basa en una escala de modelos articulados y modelos parciales (equipado sólo con cabezas y antenas) para sus *critters* peludos.

Traducción 197

La primera composición digital de la historia se empleó para mostrar el rápido envejecimiento (y muerte) de Walter Donovan (Julian Glover) simpatizante nazi en la conclusión de la película. ILM escaneó varias filmaciones de las transformaciones caracterizadas de su desaparición facial y "transformó" los elementos de forma digital - enviando la salida de vuelta al formato film en lugar de ensamblar las diferentes capas de película con una impresora óptica.

Traducción 198

He evitado conscientemente el término "*chroma key*", ya que históricamente el término se aplica sólo a los sistemas de vídeo. Aunque ya no sea el caso. En los mezcladores de video rudimentarios, un *keyer* era un proceso matemático que seleccionaba una gama de colores en una señal de video y la hacía transparente. Éste es, por supuesto, un efecto común en las salas de redacción de televisiones de todo el mundo empleado en los efectos especiales del mapa del tiempo. El azul como color de la pantalla era todavía predominante pero el verde comenzó a generalizarse al mismo tiempo que las películas comenzaron a seguir un tratamiento digital de post-producción en los últimos años noventa. [...]

Y ahora que las cámaras digitales están reemplazando a la película, muchos sensores digitales usan un patrón Bayer que tiene el doble de *photosites* verdes que rojos o azules para capturar la luminancia. Esto hace que las cámaras digitales modernas sean mucho más sensibles a la parte verde del espectro, haciendo que un *matte* de pantalla verde sea más fácil. El azul todavía se utiliza comúnmente como otros colores dependiendo de las necesidades de la toma. Así que ahora que se dispone de software avanzado y cámaras con control por movimiento, el término *chroma key* ha crecido para englobar mucho más que la técnica de video original, pudiendo utilizarse para insertar fondos y extender sets de una forma que Georges Milies y Norman Dawn sólo podrían soñar.

Traducción 199

El proceso para representar las reuniones de *Forrest Gump* e interactuar con los personajes importantes de la película requería numerosos pasos. Según Ken Ralston, supervisor de efectos visuales de la película, los productores tuvieron que ver varios clips de metraje de archivo, estudiarlos y luego duplicar el entorno que se encontraba en las imágenes. El actor Tom Hanks tuvo que rodar sus respectivas escenas frente a una pantalla azul y alinearse perfectamente con los marcadores de conjunto para alinearse correctamente y encajar con los clips. Los cineastas usaron técnicas como "*chroma key*, *warping*, *morphing* y *rotoscopia*" para colocar a Hanks en estas escenas. Se usaron dobles de voz y otros efectos para transformar y alterar la boca del personaje histórico para encajar y crear un diálogo nuevo y apropiado.

Traducción 200

La técnica más antigua y simple para generar grandes multitudes con un número limitado de extras es filmar múltiples pases con el mismo grupo desplazado para llenar el área necesaria. Los planos separados pueden entonces ser compuestos para crear la ilusión de una

muchedumbre más grande. Por ejemplo, esta técnica se utilizó para reunir a la gran multitud alrededor del Washington Mall en *Forrest Gump* (1994).

Traducción 201

Rodríguez trabaja exclusivamente con cámaras digitales y filmó *Sin City* casi por completo delante de una pantalla verde. Como resultado, cada fondo y casi todos los "conjuntos" son en realidad imágenes generadas por ordenador y añadidas en postproducción. Es decir, gran parte de la película se dibuja en realidad, aunque con píxeles en lugar de bolígrafos. En este sentido, la película está mucho más cerca de ser una narración gráfica que cualquier película filmada en cualquier otro lugar o escenario tradicional.

Y cuando Rodríguez describe a Miller como un director "trabajando con papel en lugar de con cámara", sugiere la facilidad con que la cinematografía y la edición de una película pueden recrear muchas de las viñetas de Miller, desde su composición hasta sus movimientos entre una viñeta y otra. Y fue a través del uso de las correspondientes composiciones, ángulos y ediciones, junto con los dibujos -la imagen generada por ordenador que constituye la mayor parte de la puesta en escena- que Rodríguez fue capaz de hacer el "equivalente cinematográfico" de los libros de Miller.

Traducción 202

Esta película tenía a ejecutivos de Hollywood rascándose la cabeza, tratando de comprender y con la esperanza de duplicar el éxito de *300*. Ron Grover, el corresponsal de entretenimiento de *Business Week*, argumentó que *300* ofreció varias lecciones: a veces es realmente lo que se ofrece en la pantalla, y tal vez no es necesario ofrecer tanto como se podría pensar. La acción ininterrumpida provenía del ordenador, los actores eran, bueno, de madera, y aún así los trailers y comerciales eran fascinantes. A veces unos grandes visuales valen más que pesos pesados de la actuación y una legión de guionistas.

Traducción 203

En *Cowboys and Aliens* (2011) por ejemplo, la nave alienígena aparece como una enorme torre que se cierne sobre el suelo del desierto. En muchas tomas la torre era un modelo en miniatura. En otros era un *matte painting* y la pintura estaba texturizada con información fotográfica derivada del modelo. La trilogía del Señor de los Anillos presentó numerosos *matte painting* que establecían vistas diferentes y éstas fueron texturizadas con información fotográfica tomada de los cielos y montañas de Nueva Zelanda.

La escena de apertura de *Changeling* (2009) es una toma con grúa que va desde el horizonte de Los Ángeles, alrededor de 1928 (el período donde transcurre la historia), a la calle arbolada del barrio donde vive Christine (Angelina Jolie), el personaje principal. El horizonte es un *matte painting* animado con una toma panorámica que es sincronizada a una cámara de acción real y que se extiende hasta una calle suburbana en un lugar de San Dimas.

Traducción 204

Un *matte painting* [MP] para una película suele tardar en estar listo entre dos y tres semanas de trabajo. Comienzo generalmente con algunos conceptos y bosquejos y una vez que es aprobado, sigo adelante para crear la pieza final usando cualquier técnica o truco para acelerar el proceso. Si se trata de un tipo de MP de paisaje urbano, usaré un software 3D para modelar geometría básica, texturizarla e iluminarla para darme una imagen de base. A partir de ahí voy a utilizar técnicas de dibujo y fotográficas en Photoshop. Aquí es donde ocurre la mayor parte del trabajo importante. Una vez que tenga una imagen satisfactoria, se proyectará de nuevo en una geometría 3D para permitir un movimiento de cámara o bien irá directamente a la composición si, por ejemplo, es un tiro fijo de cámara con acción en primer plano.

Traducción 205

ILM desarrolló el primer software de *tracking* 2D llamado MM2 el cual se usó en la película "*Hook*" (1991) y en "*Death Becomes Her*" (1992). MM2 fue el comienzo de los softwares de *tracking* 2D que permitían a los usuarios insertar manualmente fotogramas clave para cambiar la posición manualmente. Más tarde este proceso se utilizó como la base para implementar sistemas de *tracking* 3D, donde se ajusta la cámara virtual fotograma a fotograma para obtener que el elemento CGI se alinee con las imágenes reales. Esto fue utilizado en películas pioneras como "*Terminator 2*" y "*Jurassic Park*".

Traducción 206

La década de 1970 fue la era los videos musicales psicodélicos con actuaciones. Con la accesible tecnología del *chroma-key*, los artistas fueron capaces de transportar sus imágenes a cualquier localización y crear cualquier yuxtaposición visual que desearan.

Traducción 207

Cuando Michael Jackson hizo "Do not Stop 'Til You Get Enough" en 1979, tanto las pantallas verdes como el video eran tecnologías en auge. Eso, sin embargo, no significó que su aspecto visual fuese perfecto. Como escribió más tarde el biógrafo de Jackson, Nelson George: "La producción del vídeo es típica del tipo de videos de bajo presupuesto en los cuales los artistas negros estaban encasillados hasta mediados de la década de 1980: videos que utilizaban una primitiva pantalla verde donde los fondos eran añadidos más tarde.

Traducción 208

La innovación clave en el desarrollo del video musical moderno fue, por supuesto, los procesos de grabación y edición de vídeo, junto con el desarrollo de una serie de efectos relacionados como el *chroma-key*.

Traducción 209

El *chroma key* o pantalla verde como se le conoce comúnmente, permite que un sujeto aparezca en otro lugar. Éste podría ser una ubicación ficticia que se haya creado digitalmente o

una ubicación existente que haya sido previamente filmada. Esto es muy eficaz porque no siempre es posible viajar a diferentes lugares y tampoco siempre es factible crear lugares de ficción ya que va a costar bastante tiempo y dinero. También el *chroma key* hace que sea mucho más fácil añadir más efectos digitales a las imágenes, ya que está parcialmente diseñado para ese propósito.

Traducción 210

El plano de fondo fue rodado *freestyle* (a menudo cámara en mano) durante pocos días, con apenas atención a las medidas y echando un vistazo a los storyboards [...] Los Stones incluso ni habían aparecido delante de la cámara todavía, pero Fincher sabía que no tendría ningún problema para encajarlos en las escenas. En Ontario, Canadá, mientras se preparaban para la siguiente etapa de su gira Voodoo Lounge, los Stones fueron filmados frente a una pantalla verde. A estas alturas Fincher conocía los edificios y lugares con los que quería que interactuaran sus estrellas y les ordenó que se movieran o posaran apropiadamente.

Esta vez la cámara estaba fijada de forma segura y el fotograma nunca se alteró. En Digital Domain, la pantalla verde alrededor de los Stones fue sustituida por los fondos de Nueva York [...] El software de *pixel-tracking* situaba un elemento pequeño, pero absolutamente inquebrantable dentro de cada fotograma: un conjunto de marcadores en cruz en la pantalla verde. A continuación, en los planos de fondo, un grupo distinto y fácilmente identificable de píxeles fue rastreado: el borde de un marco de ventana, por ejemplo, o la esquina de un techo. El resultado final fue que los Stones parecían moverse con los edificios, sin importar lo movida que fuera la escena.

Traducción 211

Una obra maestra visual y la joya de la corona en la extensa videografía de los Pumpkin. Con un estilo inspirado en la película de Georges Méliès, *A Trip to the Moon*, el video creó un maravilloso mundo de exploración espacial. Dejando atrás efectos especiales y pantallas verdes, la banda optó por usar *sets* de teatro pintados a mano y marionetas de cuerda para dar vida a esta odisea.

Traducción 212

Fxg: ¿Dónde se filmó la acción en vivo?

Dotson: Fue rodada en Nueva York sobre todo con pantalla verde o con fondo negro. Completamos algunas previsualizaciones y diseñamos la nave Sputnik e hicimos unos cuantos diseños alienígenas y desarrollamos algunas criaturas. Pusimos mucho esfuerzo en el aspecto y en las sensaciones - queríamos tener una sensación diferente de ciencia ficción - no demasiado foto realista. Tenía que ser una versión estilizada del espacio. La apertura del video tiene un *set* en miniatura creado por Jason Fijal, que es un diseñador increíble. Terminamos simplemente mejorando y haciendo extensiones de *sets* que evolucionaron en estas hermosas escenas.

Fxg: ¿Cuáles fueron algunas de las herramientas y técnicas que utilizaste para las tomas finales?

Dotson: En muchas de las tomas tuvimos que utilizar Maya y hacer numerosos *matchmoving* y seguimientos de cámara en SynthEyes. Toda la composición se hizo en After Effects. El mayor desafío era trabajar con película, ya que fue rodado en 35 mm, lo que significó un poco de ruido y luz extra necesaria. Creamos *matte paintings* y entornos digitales con fotografías de referencia y muchas re-proyecciones en Cinema 4D.

Fxg: ¿Puedes contarnos cómo añadisteis efectos atmosféricos en las escenas espaciales?

Dotson: El espacio es completamente negro a menos que haya una fuente de luz. El truco era tener una fuente de luz, digamos tener estrellas cerca de Katy para que la iluminaran de una manera hermosa. Terminamos usando flares orgánicos reales que fueron filmados en cámara y que superpondríamos. Para otras tomas utilizamos flares ópticos de *Video Co-pilot* que nos dieron mucho control.

Fxg: ¿Cómo creasteis las tomas del Sputnik?

Dotson: Disponían de un teaser del video y modelamos el satélite en Maya. De forma eventual incorporamos a Kanye en la nave espacial, pero en realidad no había imágenes de él de esa parte. De hecho, tuvimos que hacer un modelo 3D de él - rápidamente hicimos un "modelo Kanye" sólo para una toma. El resto de las tomas para los interiores se inspiraron en una nave espacial futurista con luz orgánica y un panel ligero. Funcionó muy bien porque significó que podríamos tener muchas imágenes y *flares*.

Fxg: ¿Cómo se hicieron las tomas de las piernas de los animales?

Dotson: Para esa toma tuvimos que reemplazar las piernas de Katy con patas de cervatillo. Terminamos eliminando sus piernas reales que estaban cubiertas con un montón de tela verde, pero tuvimos suerte con esta toma porque no había ningún *parallax*. El reto era tratar de hacer esas piernas tan realistas como fuese posible - el render del video al final tardó 45 minutos sólo en hacer la composición. Las piernas tardaron 24 horas en hacerse.

Traducción 213

Un ejemplo muy reciente es el video de la canción 11th Dimension de Julian Casablancas, dirigido por Warren Fu en diciembre de 2009, donde se utilizaron diferentes tipos de efectos visuales, accesorios y maquillaje para colocar al cantante en un entorno que recuerda a los años ochenta, lo que vincula intencionalmente el género de su música con la época.

Traducción 214

Con el fin de retratar a los atletas no como competidores modernos sino como prototipos de salud, fuerza y vigor, los competidores elegidos por Riefenstahl fueron filmados ininterrumpidamente en cámara lenta, de modo que sus movimientos fluidos y casi coreográficos pudieran ser editados al ritmo de la música de Herbert Windt, que se suma al efecto místico del prólogo.

Traducción 215

En *Seven Samurai*, en la escena donde Kambei mata al ladrón que ha secuestrado a un niño, Kurosawa entrelaza movimientos de cámara lenta y de velocidad normal para producir tensiones dinámicas y dialécticas espacio-tiempo. Kurosawa entrelaza tres tomas de cámara lenta del ladrón moribundo estrellándose contra una puerta, levantándose con los dedos de la punta del pie y colapsando sobre la tierra con tres tomas a velocidad normal. Debido a que en estas tomas también hay movimiento, Kurosawa construye un contraste sostenido y un conflicto entre estos diferentes modos temporales y lo extiende a través de una serie de seis tomas. Había encontrado un dispositivo, así como su aplicación y diseño. Muchos de los descubrimientos esenciales sobre cómo usar la cámara lenta en escenas de violencia se realizaron aquí.

Traducción 216

Por otra parte, él cambió la naturaleza de las películas de acción en todo el mundo con su uso de la cámara lenta durante las escenas de lucha. Prince especialmente establece la influencia de Kurosawa en directores de vanguardia como John Woo de Hong Kong y, en los Estados Unidos, Sam Peckinpah y Arthur Penn, cuyo *Bonnie and Clyde* (1967), hizo de la cámara lenta una característica permanente de la violencia cinematográfica en Hollywood.

Traducción 217

Más allá de Arthur Penn en *Bonnie and Clyde*, Peckinpah filmó los sangrientos tiroteos filmados simultáneamente con seis cámaras diferentes, cada una desplazándose a una velocidad ligeramente diferente. Luego, en colaboración con el editor de *The Wild Bunch*, Louis Lombardo, Peckinpah utilizó la cámara lenta, así como otras imágenes a distintas velocidades, para estilizar el impacto gráfico y sangriento de su película cuando se viese en la pantalla.

Traducción 218

En *Raging Bull*, Martin Scorsese utiliza la parada y la cámara lenta para resaltar los aspectos más poéticos de la apodada dulce ciencia del boxeo y para aclarar al mismo tiempo la naturaleza espectacular de un deporte *gladiatorial* tan moderno. En un momento Scorsese utiliza la sobreexposición con *stop-motion* para reproducir un *snap-shot* clásico de deportes (aparentemente capturado con explosiones de flash) de un *knockdown* y luego en un combate separado utiliza la cámara lenta para subrayar el agotamiento y la resignación de un luchador.

Traducción 219

Lo que hace que la escena sea grande es que Ness ha puesto dos inocentes en la línea de fuego, y él lo sabe. Él está superado en número y su capacidad de maniobra se ve enormemente obstaculizada por tener que agarrarse al carro para que el bebé no rueda hasta que se estrellé en algo. Lo que hace la escena mucho más tensa es el cambio a cámara lenta en cuanto alguien se mueve, retrasando ciertos resultados que duran más tiempo y magnificando todas las expresiones.

Traducción 220

Hay una escena de cámara lenta en la primera película de *Blade* donde puedes ver las balas moviéndose por el aire, dando al objetivo el tiempo suficiente para reaccionar y moverse fuera de la trayectoria. *Blade* se estrenó en 1998, un año antes de *The Matrix*. Es en la escena en Chinatown donde Deacon Frost ha capturado a una niña [...] El efecto lento de *spinning* se puede encontrar en *Lost in Space* (también en 1998) cuando se van a hiperimpulsar.

Traducción 221

La eficacia del *bullet time* como técnica se deriva del hecho de que la naturaleza física de la cámara, que ha influenciado cada fotograma desde que comenzó el cine, se supera con el empleo de una cámara virtual. El resultado es que la perspectiva de las cámaras está completamente desconectada del espacio y el tiempo de los acontecimientos en el mundo narrado en la película. Esta técnica explota la conexión que la producción cinematográfica tradicional establece entre los signos cinematográficos y sus referentes.

Traducción 222

Para conseguir escenas como éstas para *The Matrix*, el supervisor de efectos visuales John Gaeta pre-visualizó primero cada toma en el ordenador. Esto resultó en un modelo informático que describía exactamente dónde colocar cada cámara fotográfica y en qué intervalos se tomarían las fotografías. Una matriz de 120 cámaras fotográficas se dispuso entonces en un patrón alrededor de los actores, usando la posición del laser para asegurar que fueron colocados y apuntados exactamente. Las cámaras estaban ocultas detrás de una pantalla verde circular para que las imágenes resultantes del actor pudieran luego ser aisladas y compuestas en nuevos fondos generados por ordenador.

Traducción 223

Hay muy pocas tomas de alta velocidad en todo lo que he hecho porque siento que es inherentemente irreal ", dice Nolan," pero es un componente esencial de *Inception* porque hay una relación temporal muy específica entre el mundo de los sueños y el mundo de la vigilia. Queríamos utilizar la fotografía de alta velocidad y las rampas de velocidad para el efecto narrativo en lugar del efecto estético.

Traducción 224

El *slow-mo* fue muy importante en esta película, fue identificado por Alex muy pronto como una de sus principales preocupaciones ", dijo el supervisor de efectos visuales Jon Thum en el clip de NSFW. "La idea detrás de todo era hacer que la violencia pareciera hermosa o en cierto modo surrealista".

Traducción 225

Cuando los responsables de la MTV vieron el vídeo, expresaron sus quejas. El resultado final era demasiado rápido y mareante. Demasiado arriesgado para su tiempo. Para ser emitido, necesitaba planos más convencionales. La discográfica accedió y se rodaron unos planos más normalitos para insertar por el medio, dejando el “bullet time” para un par de momentos clave. Aunque el grupo estaba entusiasmado, el director reconoce que era “muy agresivo para su época”.

Traducción 226

El videoclip de 1995 *Like a Rolling Stone* [Gondry 95], dirigido por Michel Gondry y producido usando IBR, muestra a personajes congelados en el aire. Se dice que este video musical funcionó como inspiración para las escenas de *bullet time* en *The Matrix*. Los efectos visuales del video *Like a Rolling Stone* fueron realizados por la compañía francesa de efectos digitales BUF Compangie. Los investigadores de BUF habían estado desarrollando fotogrametría estéreo desde los años 80.

Traducción 227

Lamorlette encontró que, al transformarse entre dos fotografías, podría generar un modelo tridimensional: la fotogrametría digital. BUF empleó la técnica para ayudar al director Michel Gondry a crear un video musical para los Rolling Stones. Su cámara con movimientos radicales - pasando a través de una sala llena de gente de fiesta congelados a mitad de movimiento - causó sensación en Europa.

Traducción 228

A pesar de que no expresa una influencia dominante de la innovadora película, "Freak on a Leash" de Korn ciertamente tomó nota de los efectos visuales populares de *The Matrix* en 1999. Lanzado sólo unos meses después de la película, la colaboración de Jonathan Dayton y Valerie Faris se construyó alrededor del concepto de una bala que viajaba de un lugar a otro, rompiendo objetos en súper cámara lenta. Con una gran variedad de toques cinematográficos, ser ganador del Grammy es un fuerte argumento para que Hollywood pueda dar forma al estilo del video musical.

Traducción 229

Rodamos con Phantom Flex y un conjunto de lentes Zeiss de alta velocidad. La mayoría de las escenas fueron capturadas en 600fps o 1000fps. La actuación vocal de Amelia fue capturada a 25 y 50 fps. Quería que la iluminación fuera consistente con el tipo de iluminación que encontrarías en una suite de hotel - esto fue un reto porque disparar a altas velocidades exige más luz. Fui capaz de empujar y refinar esta mirada más allá en la gradación final con nuestro colorista Dave Ludlam en Framestore.

Traducción 230

De acuerdo con las estadísticas de taquilla, cada una de las 50 películas de mayor recaudación de todos los tiempos emplean en gran medida los efectos visuales. De ellos, 44 son totalmente animadas o contienen suficientes planos con efectos visuales que serían películas completamente diferentes sin ellos.

Traducción 231

Spielberg realizó algunas pruebas de imágenes generadas por computadora (CGI), ahora el estándar de la industria, pero luego en sus primeras etapas de desarrollo. Decidió que nada de eso parecía creíble. Se empleó un sistema digital denominado Electronic Motion Control System para grabar y programar los movimientos de las cámaras para que pudieran duplicarse en la postproducción al poner la fotografía de acción en vivo junto con los efectos en miniatura correspondientes.

Traducción 232

Los efectos visuales fueron empleados para la nave espacial de E.T. y para hacer al propio alienígena creíble, aunque alterado o digitalmente mejorado en el remake de 2002 para la edición del 20 aniversario.

Traducción 233

Desde el estreno de *Star Wars* en 1977, los efectos visuales han llegado para dominar la taquilla de Hollywood. De las 20 películas de mayor recaudación de todos los tiempos, tres están totalmente animadas, y las otras incluyen tantos efectos que no se puede distinguir lo real de lo digital. Durante la última década, dijeron fuentes de estudio, la típica película de largometraje ha visto cómo su presupuesto para efectos se dispara de un promedio de entre 5 millones de dólares y 40 millones de dólares. "Incluso hace cinco años, rodábamos una o dos películas al año con un número significativo de efectos", dice Hutch Parker, presidente de producción de 20th Century Fox Film. "Hoy, el 50 por ciento tiene efectos significativos, son un personaje de la película".

Traducción 234

No es de extrañar que las películas más caras de los últimos 20 años hayan tenido los mayores presupuestos de efectos especiales: "Spiderman 3" (\$ 258 millones), "Harry Potter and the Half-Blood Prince" (\$ 250 millones) y "Superman Returns" \$ 232 millones) encabezan la lista [fuente: The Numbers]. Para "Transformers 2" (\$ 225 millones), la potente desarrolladora de efectos especiales Industrial Light and Magic usó 40 animadores a tiempo completo [fuente: Tucker]. James Cameron, quien más o menos inventó el género de efectos especiales de super-presupuesto con "Titanic", desarrolló su propia tecnología 3D para "Avatar" y pagó \$ 14 millones de su propio dinero para hacerla.

Traducción 235

Algunas películas son etiquetadas como fracasos injustamente, como Cleopatra (1963) y Waterworld (1995), aunque ambas suelen estar incluidas en esta descripción. En los últimos años, algunas de estas películas con bajos ingresos se han vuelto rentables (después de la caída inicial en taquilla) con fuertes recaudaciones internacionales, y se benefician aún más de las ventas de películas a los sindicatos televisivos y a los lanzamientos de video/DVD. Un ejemplo destacado de una película que tuvo muy malos resultados en los Estados Unidos fue The Golden Compass (2007), con sólo \$ 70 millones de ingresos domésticos, y que recuperó fácilmente su presupuesto de producción de \$ 180 millones con \$ 302 millones en ingresos externos, con un total de \$ 372 millones (en todo el mundo).

Traducción 236

Los presupuestos de películas pueden ser difíciles de encontrar y no fiables. Estudios y cineastas a menudo tratan de mantener la información en secreto y utilizarán trucos de contabilidad para inflar o reducir los presupuestos anunciados.

Traducción 237

El cineasta y consultor digital Van Ling explica que a medida que las apuestas se incrementan y la tecnología mejora, tanto las películas de estudio de gran presupuesto como las películas independientes más pequeñas van a beneficiarse... La tecnología que está siendo utilizada por los grandes y muchas de las nuevas herramientas, especialmente las digitales, ahora están disponibles para todo el mundo ... Mientras que los grandes se están moviendo en *major paintbox* o manipulaciones digitales de gama alta, los más antiguos mezcladores de efectos analógicos y efectos digitales básicos son cada vez más asequibles y accesibles para los más pequeños.

Traducción 238

Lo he mostrado a personas que producen películas con presupuestos de \$ 2 millones de dólares, y pensaron que costaba más. "El Sr. Richardson está entre los que ven el potencial en el modelo de" Monsters ": "Las personas que pueden crear magia en sus ordenadores con un sentido de narración visual pueden ahora hacer películas por sí mismos. Es totalmente posible crear un mundo con efectos especiales de forma económica

Traducción 239

El analista de mercado PWC calcula que el valor de la industria VFX (mundial) crecerá de 90.900 millones de dólares en 2014 a 110.100 millones de dólares en 2018, según lo revelado en su informe 'Global entertainment and media outlook'. Además, de acuerdo con Box Office Mojo, en 2013 las películas de éxito famosas por el uso de efectos visuales generaron millones de ganancias. Por ejemplo, 'Frozen' y 'Iron Man 3' han recaudado más de 1.200 millones de dólares hasta la fecha.

Traducción 240

La taquilla sugiere que las películas con gran presencia de VFX son cada vez más populares y todas requieren tecnologías de vanguardia, como VFX, animación 3D y captura de movimiento ", dice John-Paul Smith, CEO de Imagineer Systems. La tendencia también ha continuado en televisión, con series como 'Game of Thrones' o 'Walking Dead' produciendo contenido de efectos visuales de alta calidad.

Traducción 241

Cuando el director Roland Emmerich obtuvo luz verde para hacer *The Day After Tomorrow*, sabía exactamente qué necesitaba. Antes de escribir el guión, llamó a la supervisora de efectos visuales Karen Goulekas. "La gente no fue a *The Day After Tomorrow* debido a las actuaciones, dirección y guión", dice Scott Ross, presidente de la compañía de efectos Digital Domain. "Fueron a ver Nueva York inundada y Los Ángeles destrozado por un tornado.

Traducción 242

Los estudios eligen películas con un gran número de efectos visuales como películas de cartelera porque son rentables. Con algunas de las mejores películas ganando más de mil millones de dólares la suma total de películas de gran éxito donde los efectos visuales desempeñaron un papel significativo es asombroso. Tenga en cuenta que no estoy diciendo que todas las películas necesiten efectos visuales o que el mundo del cine gire en torno a los efectos visuales. Soy fan de las historias bien contadas de todo tipo. Simplemente estoy documentando el estado actual de los efectos visuales y cuál es el potencial. Los efectos visuales no hacen una historia mejor o peor, sólo te permiten llevar ciertos tipos de historias a las películas.

Traducción 243

Con más de 632 millones de visitas, Thriller es el video musical más visto de Michael Jackson de todos los tiempos. El video musical fue visto 28 millones de veces en los días posteriores a su muerte.

Traducción 244

Cuando "Black or White", dirigido por John Landis, se estrenó en televisión en 1991, fue visto por 500 millones de personas, convirtiéndose en la estimación más alta de Fox hasta ese momento.

Traducción 245

Es una tendencia confirmada por el mayor competidor de MTV. Gidon Katz, director ejecutivo de Box TV, dice: "MTV solía ser el lugar donde irías a ver nuevos videos musicales. Ahora, nueve de los 20 mejores éxitos de YouTube son videos musicales.

Traducción 246

A pesar de que la tecnología del *morphing* ha mejorado en la última década y se utiliza constantemente en películas y programas de televisión, en los videos musicales aparece cada vez menos, probablemente debido a la disminución de los presupuestos de vídeo y la disminución de las ventas de discos. Es una vergüenza ver una técnica tan deslumbrante caer por el camino a favor del *twerking* y el brillo de labios metálicos.

Traducción 247

Hubo un tiempo durante el cual la producción de un video musical requería de mucho dinero y el respaldo de una discográfica. Por lo menos, para producir algo en un estándar profesional. Ese tiempo fue hace muchos años, mucho antes de las cámaras digitales y la difusión a través de la web. Por supuesto, ahora puedes hacer un impresionante y abstracto video musical utilizando un periférico de videojuegos.

Traducción 248

MTV comenzó en 1981 y ofreció una nueva audiencia para animadores independientes y experimentales. A menudo en oposición directa al impulso dominante del fotorealismo y el modelado detallado, la fórmula abierta del video musical permitió a los animadores utilizar tecnología menos costosas para crear secuencias cortas basadas en personajes dentro del contexto de un video musical. Con menos restricciones y herramientas más simples, los avances en la animación digital comenzaron a venir de los estudios de transmisión y de las casas de postproducción más pequeñas.

11.3 Entrevista a Scott Squires

Sergio Martínez: *Dear Scott, I'm searching for a web where I could consult the visual effects budget for films. I know about IMDb, but in this web only appears total budget. Do you know a web with this info?*

Scott Squires: *The internal budgets for films are not released. That includes vfx and other departments. Sometimes studios or companies may hint at an approx budget for vfx such as approx \$20 million but there is no website or collection of this data that I know of nor would these very accurate.*

The vfx companies know of course how much they bid and are contracted to do the effects but usually they have NDAs regarding the details and it also doesn't benefit them to release that information. And even in those cases they only know their own cost.

The studio, producer and over all vfx supervisor and vfx producer know but likewise will not reveal it if a film is really vfx heavy then vfx can make up 1/2 the budget but is frequently 1/4 or less. Very dependent on # of vfx shots, complexity of the vfx and other costs on the production (high actor costs, big sets, etc)

Note that even the IMDB budgets are only so accurate since they may or may not incorporate advertising and other costs. Also studios may choose to inflate budgets for the press or deflate them depending on what they want to convey.

Irregardless of other films, budgeting is done as a from scratch basis by the vfx companies depending on the specific work. Previous show averages may be used for ballpark but don't help with real bids.